

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832.

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

N^{os} 3-4. — PUBLICATION BI-MENSUELLE. ABONNEMENT : UN AN 250 FR. PRIX DE CE NUMÉRO : 30 FR.

N^o 3 Séance du 3 février 1947.

PRÉSIDENTE DE M. RENÉ ABRARD, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

M^{me} **Andrée Lefavrais**, ing. géol. au B. R. G. G., 17, av. Raspail, Bois-Colombes (Seine), présentée par MM. Guillaume et Bonte.

MM. **René Golas**, ing. civ. des Mines, 2, rue Daubigny, Paris, 17^e, présenté par MM. Guillaume et Cardinet.

François Kraut, attaché de recherches au C. N. S. R., Lab. de Minéralogie du Muséum d'Hist. Nat., 61, rue de Buffon, présenté par M^{me} Jérémme et M. Dubertret.

Henri Gauthier, agr. de Sc. Nat., assistant de géol., Lab. de Géologie, 16, quai Claude-Bernard, Lyon (Rhône), présenté par MM. Demay et Thorat.

Marcel Pelletier, agr. de Sc. Nat., prof. au Lycée de Lyon, chargé des conférences au S. P. C. N. Lab. de Géologie, 16, quai Claude-Bernard, Lyon (Rhône), présenté par MM. Demay et Thorat.

Guy Palausi, ing. géol. (Nancy), Direction des Mines de l'A. O. F. av. Roume, Dakar (A. O. F.), présenté par MM. Roubault et Millot.

Jean-Jacques Canet, 4, rue Guichard, Paris, 16^e, présenté par MM. Dangeard et Roubault.

Lucien Cahen, ing. civ. des Mines, 111, rue Berken-dael, Bruxelles (Belgique), présenté par MM. Leriche et Denaeyer.

Treize nouvelles présentations sont annoncées.

Le Président remercie au nom de la Société M. DE SAMBUCY DE SORGUE qui a versé 1.000 fr. pour sa cotisation de 1947, ainsi que M. SMITH de Greencastle (U. S. A.) qui a envoyé la somme de dix dollars destinée à l'Aide aux Jeunes.

Le Président félicite M. J. DE LAPPARENT, nommé correspondant de la Geological Society of America et M. J. BOURCART, nommé membre honoraire de la Société belge de Géologie.

COMMUNICATIONS ORALES.

L. Dubertret. — *Cartes en relief du Liban et de la Syrie.*

A l'occasion de l'Exposition de la Technique de l'Eau à Liège, été 1939, la Section géologique du Haut-Commissariat Français à Beyrouth a dressé un grand plan-relief au 1/50.000^e s'étendant en latitude depuis la frontière libano-palestinienne à Ras Nakoura¹, jusqu'à Banias en pays Alaouite et en longitude depuis la côte jusqu'à une quarantaine de km à l'Est de Damas. Ce plan représente ainsi la moitié S du massif Alaouite, les deux massifs jumeaux du Liban et de l'Anti-Liban et les premiers plis qui se détachent du flanc E de l'Anti-Liban en direction de Karyatein et Palmyre. Il mesure 4,50 m $\times$ 3,50 m.

Ce plan a été réalisé par modelage sur une charpente constituée par la superposition de découpages des courbes hypsométriques de 100 m en 100 m, en contreplaqué de 7 mm d'épaisseur, l'exagération du relief est de 3 1/2 $\times$. Il a été fait des moules en béton des panneaux constituant la carte, afin de permettre sa reproduction.

Le modelage original est déposé, nu, au Musée de Beyrouth.

Une copie en carton-pâte, spécialement habillée pour l'Exposition de la Technique de l'Eau, montre, respectivement en gris et en jaune les massifs calcaires du Jurassique et du Crétacé moyen, réservoirs d'eau alimentant les grandes sources perennes ; en brun rouge les terrains sablo-argileux avec bancs calcaires isolés du Crétacé inférieur ; en ocre les terrains sédimentaires plus récents, en gris violacé les basaltes pliocènes et en violet foncé les coulées quaternaires. Les principales sources sont représentées par des boules bleues proportionnées aux débits, les centrales hydro-électriques par des roues rouges ; les canaux d'irrigation et les terres arrosées sont dessinées à même le plan-relief. Cette copie met donc en évidence l'origine, la position,

1. Suivre sur la Carte géologique au millionième, 3^e édition, 1945.

l'importance et l'usage fait des ressources en eaux. Elle est conservée au Musée de l'Université américaine.

Une autre copie, exposée au Musée géologique de l'École française d'Ingénieurs, est habillée en carte géologique complète, dans les teintes classiques.

D'autres plan-reliefs ont été modelés. L'un, au 1/20.000^e, du Liban Central, permet une représentation détaillée de cette région compliquée qui établit le passage entre les deux moitiés N et S du Liban, tectoniquement fort différentes. Un autre, au 1/200.000^e, représente l'ensemble de la bordure orientale de la Méditerranée. L'Institut géographique National possédait de cette région un plan-relief à même échelle, mais fait à la machine : il en a fourni une copie.

Une importante collection de plans-reliefs se trouve ainsi réunie à Beyrouth et constitue un moyen d'étude de premier ordre de la morphologie et de la structure géologique.

Le trait le plus marquant à la vue de cet ensemble de cartes en relief est la grande faille qui se détache du couloir de la Mer Morte en direction du NNE en séparant la région haute du Liban de la fosse de la Békaa ; elle se prolonge au N jusqu'au Taurus, en direction méridienne. Très marquantes également sont les deux failles parallèles de Rachaya et de Zebedani-Serhaya, qui coupent en oblique l'Anti-Liban : la fosse de la Békaa résulte de l'affaissement d'une lame d'écorce terrestre entre la faille orientale du Liban et les deux failles de l'Anti-Liban.

La forme générale en touche de piano de l'Anti-Liban est nettement indiquée par les limites d'extension des calcaires jurassiques et crétacés moyens. La même forme se retrouve au Liban, délimitée ici par la grande faille orientale à l'E et par une ligne de flexures à l'W et au N.

L'un des traits curieux est l'apparition de plis sur le bord NE de l'Anti-Liban, plis identiques à ceux qui se développent à l'E, dans une direction légèrement divergente : de la côte vers l'intérieur, le passage se fait d'une tectonique nettement cassante à une tectonique plissante ; l'origine des formes que nous observons remontant du socle vers les couches les plus élevées de la couverture sédimentaire.

Louis Grauvogel. — *Contribution à l'étude du Grès à Volztzia*¹.

1. Note présentée par M. L. GUILLAUME.

Je donne ici, sur le Grès à *Voltzia* des Vosges, depuis la région de Wasselonne jusqu'à la frontière sarroise, un aperçu de quelques observations étayées par la récolte de milliers de fossiles.

Dans la masse des bancs de grès exploités s'intercalent des schistes argilo-sableux verts et rouges. Ces intercalations, rares à la partie inférieure, deviennent plus fréquentes vers le haut. Les fronts de taille en montrent généralement des sections transversales lenticulaires. Mais en suivant assez longtemps l'exploitation dans diverses carrières, j'ai pu me rendre compte que ces dépôts présentaient une grande extension longitudinale dont il m'a été possible de relever le tracé dans un certain nombre de cas.

D'autre part, ces sédiments renferment, à certains niveaux — en extraordinaire abondance et dans un remarquable état de conservation — des fossiles, tant animaux que végétaux, dont la répartition verticale permet, dans une certaine mesure, d'établir des corrélations entre des carrières parfois très éloignées.

De l'ensemble des observations qu'il m'a été possible de faire, il résulte qu'il s'agit de sédiments déposés dans des *cours d'eau lents*. La direction et le sens d'écoulement sont indiqués nettement tant par la disposition des restes animaux et végétaux (grandes frondes d'*Anomopteris* — *Aetophyllum* entiers, intacts, avec leurs racines — etc...) que par les figures sculptées par l'eau à la surface de certains bancs. La direction d'écoulement qui a ainsi pu être relevée est, dans la quasi totalité des cas, du NW au SE.

Dans certains cas, ces dépôts argileux sont ravinés par des grès renfermant des restes de végétaux desséchés et brisés avec des galets (souvent fossilifères) du sédiment érodé.

Les dépôts d'allure argilo-schisteuse présentent les caractères d'un dépôt périodique, avec alternances maintes fois répétées de lits à grain plus grossier et plus fin. Chacun de ces feuillets, dont l'épaisseur peut varier de quelques mm à quelques cm, correspond à un véritable *cycle de sédimentation* en miniature. Le microcycle débute par un lit de grains de quartz atteignant parfois jusqu'à 4 mm, surmonté de grains plus fins et devenant extrêmement fins au sommet.

L'étude de ces microcycles offre un intérêt tout particulier, par l'ensemble des caractères que présentent les restes animaux ou végétaux rassemblés que renferment certains d'entre eux.

Les plus curieuses de ces associations sont sans contredit celles d'Insectes. Certains lits sont caractérisés par des larves aquatiques (Éphémères, Plécoptères, Coléoptères, etc...) — d'autres par des pontes très caractéristiques d'Insectes à larves aquatiques (Éphémères et Trichoptères ?) — d'autres encore par des nymphes, probablement

de Diptères. Certains contiennent de grandes ailes d'Homoptères ainsi qu'une faune très variée comprenant surtout des Blattoïdes, des Coléoptères, des Orthoptères et des Phasmides, etc... — d'autres, uniquement des ailes, pattes et corps plus ou moins dissociés de Blattoïdes.

Les Crustacés, qui sont très largement représentés ¹ permettent de définir un microcycle à *Schimperella*, un autre à *Clytiopsis*, un autre à *Renaeus*, etc... Mais il en est d'autres, par exemple, à *Limulites*, à *Anoplophora*, à *Myophoria*, à *Lingula*, etc...

C'est qu'en effet, s'il s'agit le plus souvent de faunes d'eau douce, il est possible de démêler à certains niveaux des influences marines ou, tout au moins, saumâtres. Ainsi, déjà tout à la base du Grès à *Voltzia*, l'un des microcycles dans une série fluviale renferme de jeunes *Myophoria* sp. Les coquilles gisent étalées, sur la surface par laquelle se termine le microcycle, toutes sans exception ouvertes vers le haut. La concavité des valves est remplie par le sable du microcycle suivant, mélangé d'une faible quantité d'argile. Il est curieux de constater que les courants ayant amené ce sable n'aient pas retourné au moins quelques-unes des coquilles. D'autre part, la surface supérieure de ce microcycle à *Myophories* présente quelques traces pouvant être interprétées comme des fentes de dessiccation.

Dans la partie moyenne du grès à *Voltzia*, trois microcycles au moins attestent une sédimentation dans des eaux à salure variable. L'un d'eux contient une hectombe de Limules de 15 à 20 cm de longueur accompagnées de jeunes mesurant 1 à 2 cm, des Poissons divers (*Dipneustes*, *Semionotus*, etc...), des Crustacés de grande taille, le tout accompagné de cônes mâles appartenant à des espèces différentes, probablement de *Voltzia*. Un autre est bourré de *Lingula*. Le troisième microcycle, immédiatement au-dessus, renferme des *Myophoria*.

Tout au sommet du Grès à *Voltzia*, les sédiments argilo-schisteux s'élargissent et l'on constate, en couronnement sur le grès, de vastes dépôts lacustres ou lagunaires. C'est l'horizon connu sous le nom d'« Argile-limite » (*Grenzletten*). Les cours d'eau ont finalement débordé, donnant naissance à des lacs étendus, tantôt d'eau douce, tantôt saumâtres. Dans cette série, deux ou trois microcycles sont caractérisés par des Annélides marines (*Trypanites*) associés à des *Myophoria*. Cet horizon, particulièrement constant, a pu être retrouvé en des localités éloignées d'une vingtaine de km.

Le premier banc dolomitique surmontant ces dépôts renferme la faune marine classique du Muschelkalk inférieur.

¹. PH. C. BILL. Ueber Crustaceen aus dem Voltziensandstein des Elsasses. *Mitteil. Geol. Landesanst. Els. Lothr.* Bd VIII, Strasbourg, 1914, pp. 289-338, pl. X-XVI.

Louis Guillaume et Jean Ricour. — *Note préliminaire sur le Trias de Provence.*

Il y a quelques mois l'un de nous (J. R.) a montré l'étroite analogie qui existe entre le gisement de houille de Vescagne (Alpes-Maritimes) et les gisements keupériens de Lorraine et de Franche-Comté ¹. Sur cette simple analogie, l'ensemble des assises comprises entre la houille triasique et les dolomies het-tangiennes avait été classé dans le Keuper. Voici quelques nouvelles précisions sur cette assimilation.

1° La découverte à peu de distance à l'aval du gisement de Vescagne ² d'*Avicula contorta* dans des alternances de plaquettes calcaires avec lumachelles et d'argiles schisteuses noires identiques en tous points à celles qui surmontent la coupe de Vescagne met hors de doute l'attribution de ces assises au Rhétien ³.

2° Les *Equisetum* recueillis dans le niveau n° 4 appartiennent à *E. mytharum* (HEER) (J. R.), espèce également fréquente dans le Keuper moyen (« Grès à Roseaux ») de Lorraine.

3° Il apparaît donc difficile de contester l'attribution des couches 5 à 9 au Keuper moyen et supérieur d'autant plus que la coupe observée dans le Keuper de Vescagne ne représente pas un point singulier. Dans tous les autres gisements de Provence que nous avons visités jusqu'à ce jour, des coupes identiques ont pu être retrouvées et notamment :

a) à Bramafan ⁴ où une série allant du niveau charbonneux du « Grès à Roseaux » jusqu'aux « Marnes irisées » du Keuper supérieur peut être observée le long de la route en deux points au moins. La succession établie à Vescagne nous a permis de reconnaître en l'un de ces points le renversement des assises et conduits à rechercher au-dessus de la dolomie, la houille que nous y avons effectivement découverte.

b) en divers points du territoire de la commune de Châteauneuf, au N du village, sur la pente NW de la cote 459 ⁵, le niveau charbonneux affleure sur plusieurs centaines de m dans le chemin de Pré-du-Lac au Rouret, en contrebas de la « Dolomie en dalles ». Cette observation se relie, au NW de Châteauneuf à la coupe complète de la

1. C. R. Somm. S. G. F., 17 juin 1946.

2. Affleurement en rive gauche de la Cagne, à hauteur de la source du Riou (Coordonnées Lambert zone Sud x = 984,85 y = 173,2).

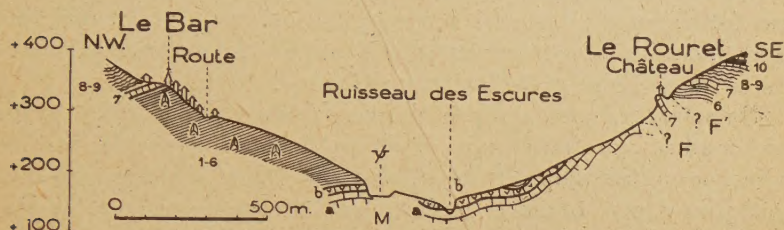
3. Remarquons également que le Rhétien est presque toujours souligné au flanc des collines par une abondante végétation de genêts.

4. En x = 974,25 y = 173,25. Cet affleurement est attribué par la 2^e édition de la feuille de Nice aux marnes noires du Cénomanien. C'est probablement la couleur noire du niveau charbonneux qui lui a valu cette attribution.

5. La coupe en dessous de la « Dolomie en dalles » (niveau 7) présente ici des complications tectoniques dont nous reparlerons plus loin.

« Dolomie en dalles » aux dolomies hettangiennes que nous avons pu relever dans des tranchées de guerre, sur le versant NW de la cote 465,7. Enfin au SW du village, à la limite de la commune de Grasse, entre la Rourée et le Vignal ¹, le niveau charbonneux peut se suivre vers le N pendant quelques centaines de m malgré les failles de faible rejet qui donnent une allure désordonnée aux blocs de « Dolomie en dalles » qui couvrent la butte de la Rourée.

4° Une coupe NW-SE passant par le Bar a donné le schéma ci-dessous :



MUSCHELKALK sup. : Ma, Calcaires gris fumé ; Mb, Dolomie litée, — KEUPER : 1-6. « Marnes irisées inférieures », gypse, cargneules, — 7. « Dolomie en dalles ». — 8-9. « Marnes irisées supérieures ». — 10. RHÉTIEN.

Sur ce schéma nous signalerons les points suivants :

a) Le Bar est établi sur les « Marnes irisées inférieures », avec gypse et cargneules, couronnées dans la partie haute du bourg par la « Dolomie en dalles ». b) Le Muschelkalk, avec son faciès typique de calcaire gris fumé apparaît rapidement sous le Château du Rouret ², mais il ne cesse d'affleurer tout le long de la pente jusqu'au pont sur le ruisseau des Escures et jusqu'en bordure du Loup, où il a été exploité en de grandes carrières. Dans celles-ci, comme au pont des Escures, les bancs de calcaire gris fumé passent vers le haut à des dolomies litées ocre jaune clair ³.

CONCLUSIONS. — 1° Le Keuper supérieur et moyen de la région comprise entre Vence et Grasse est identique à celui de Lorraine ⁴.

2° Un ensemble de dolomies très analogues à celles de l'Hettangien avec lesquelles elles ont été parfois confondues, surmonte directement les calcaires du Muschelkalk supérieur, rappelant les faciès analogues de la Lettenkohle de la Lorraine.

1. En x = 973,36 y = 151,15.

2. Comme l'a d'ailleurs indiqué M. LÉON BERTRAND : « Sur le Trias et l'Infra-trias des environs de Grasse et au Bar ». CR. Ac. Sc., t. 199, p. 679, 8 oct. 1934.

3. Comme l'avait laissé entrevoir M. J. GOGUEL (voir note 3).

4. Seuls les phénomènes d'altération très dissimilaires d'une région à l'autre différencient les niveaux analogues.

Les dolomies de l'anticlinal du Bar appartiennent bien au Trias comme l'avait affirmé M. J. Goguel¹ et non à l'Hettan-gien, ce qui exclut l'hypothèse d'une répétition tectonique systématique de ce dernier étage.

M. Gautier et A. Guilcher. — *Contribution à l'étude du Pliocène breton*².

On sait que la découverte de glauconie dans de nombreux sables pliocènes de Bretagne orientale a démontré l'origine marine de ces formations³; des analyses morphoscopiques ont fait conclure également à un façonnement marin très poussé des sables rouges de la Basse Loire et de la Basse Vilaine⁴.

Naguère, des constatations d'ordre purement géomorphologique ont conduit l'un d'entre nous⁵ à l'hypothèse d'une invasion marine pliocène en Bretagne centrale (bassin de l'Oust et du moyen Blavet); les dépôts-témoins de cette transgression seraient les placages de sables et galets affleurant sur les plateaux et dans les vallons de cette région; ces dépôts auraient pu être remaniés dans les terrasses fluviatiles des grandes rivières qui les auraient réincorporés en compagnie d'autres matériaux.

Des échantillons prélevés dans la région de Ploërmel, Josselin et Malestroit ont été soumis récemment à M. Cailleux et M^{lle} Durand pour analyse morphoscopique des grains de sable. Voici les diagnoses que nous devons à leur amabilité :

1. Entrée E de Josselin; altitude : 60-70 m. Sable graveleux brun rouge argileux. Quartz non usés (M^{lle} Durand).

2. N de Bransillet (2 km SE de Josselin); altitude : 75-80 m. Même aspect (M^{lle} Durand).

3. Equi (2, 5 km SE de Josselin); altitude : 55-60 m. Sable ocre très argileux. 10 % d'émoussés-luisants à 0,3 mm (M^{lle} Durand).

4. N de Cahereau (4 km SE de Josselin); altitude : vers 75 m. Sable très rouge et très argileux. 6 à 8 % de grains légèrement émoussés-luisants à 0,3 mm (M^{lle} Durand).

5. 200 m W de la Roche (5 km SE de Josselin); altitude : vers 50 m. Sable très argileux, brun, graveleux. Quartz non usés (M^{lle} Durand).

¹ J. GOGUEL. L'anticlinal du Bar (près Grasse). *C. R. Somm. S. G. F.*, 5 nov. 1934, pp. 175-177.

² Note présentée par M. A. CAILLEUX.

³ Y. MILON. *CR. Ac. Sc.*, CLXXXIX, 1929, p. 1004-1005; *C. R. somm. S. G. F.*, 1933, p. 175-176 (en collaboration avec G. LUCAS); *Bull. Ass. Géogr. Français*, 1933, p. 8-13; *C. R. Soc. Géol. Miner. Bretagne*, II, 2, mars-avril 1936, p. 14-26, et III, 2, mars 1937, p. 4-9.

⁴ A. CAILLEUX. *B. S. G. F.*, (5), XIII, 1943, p. 125-138; A. GUILCHER. *Bull. Ass. Géogr. Français*, 1944, p. 10-18.

⁵ M. GAUTIER. *Ibid.*, 1940, p. 45-46.

6. 1 km au N de Saint-Congard, dans une cluse de l'Oust ; altitude : 22 m. Fragments de roches, quartz presque tous anguleux ; rares grains émoussés-luisants, visiblement remaniés d'autres formations. Caractères de head assez frais (Cailleux).

7. Carrière de Boissel en Pleucadeuc ; altitude : 65 m. 90 % de quartz non usés ; 10 % d'émoussés-luisants relativement poussés, ce qui laisse à penser qu'il y a eu mélange ; ils sont 5 % à 0,3 mm (Cailleux).

8. Sablière du Temple en Guillac. Altitude : vers 80 m. Les émoussés-luisants sont 10 % vers 0,3 mm, 75 % vers 0,7 mm, 85 % au delà de 0,9 mm. Une usure par la mer est très possible (Cailleux).

9. Sablière au N de Saint-Fiacre en Radenac ; altitude : 93 m. Les émoussés-luisants sont 25 % pour 0,3 mm, 60 à 65 % pour 0,5 mm et au delà. L'usure marine est encore plus probable que pour l'échantillon 8 (Cailleux).

Ces diagnoses semblent bien apporter une confirmation aux hypothèses formulées en 1940. Le pourcentage de grains émoussés-luisants des échantillons 8 et 9 paraît inexplicable par le seul travail d'une rivière aussi modeste que l'Oust, beaucoup trop courte pour avoir pu réaliser une telle usure : M. Cailleux ne connaît jusqu'ici aucun exemple de rivière de moins de 200 km de long ayant usé les quartz de 1 mm et au-dessous. Il n'y a, d'autre part, aucune raison de penser qu'une rivière plus longue ait passé dans cette région au Pliocène ou au Quaternaire. Il est donc raisonnable d'admettre que la mer a exercé une action sur ces dépôts. L'hypothèse d'un transport par les cours d'eau de sables marins originellement situés plus en amont ne ferait qu'augmenter l'amplitude de la transgression. Les autres échantillons, par contre, sont à matériel principalement fluvial. Leur situation topographique y fait voir des terrasses de l'Oust ou de la Claie, parfois enrichies d'éléments anguleux par solifluxion (n° 6), remaniant en d'autres cas des sables antérieurs du type 8 et 9 (nos 7, 6, 3 et peut-être 4), ou ne comprenant qu'un matériel non usé (nos 1, 2, 5), qui aurait été apporté d'amont par les cours d'eau. Rien ne s'oppose d'ailleurs à ce que le matériel non usé des échantillons 8 et 9 ait été amené à la mer présumée par les rivières ou prélevé sur la plate-forme continentale par le ressac (car il y a de gros blocs dans certains sables) ; la formation pourrait donc être en certains cas de type soit estuarien soit littoral, englobant des placages superficiels plus anciens, éocènes, ou surtout des produits d'altération riches en cailloux quartzeux et dus à la « maladie tertiaire » qu'a évoquée M. Milon. Ces sédiments peuvent donc avoir eu une histoire très complexe, d'abord élu-

viale puis alluviale ; mais l'état pliocène porterait la marque d'une action marine, que la remise en mouvement ultérieure tend à masquer par des apports anguleux massifs.

En conclusion, la présence d'une mer pliocène à 90 m au moins en Bretagne centrale nous paraît très vraisemblable. La découverte d'échantillons mieux usés encore accroîtrait des probabilités qui sont déjà fortes.

A. Chavan. — *Sur les Neritidae du Calcaire Pisolithique.*

M. A. Pinard a fait connaître un fossile de Vigny¹ qu'il a déterminé comme *Velates* cf. *Schmideliana*, espèce cuisienne classique citée par Cossmann dès le Thanétien.

Aucun *Velates* plus ancien n'est connu d'Europe occidentale, tandis qu'on en indique dans le Crétacé supérieur de l'Inde, du Sind, le Danien du Thibet², le Ranikot et l'Éocène d'Asie Mineure. On en cite également dans le Crétacé supérieur et l'Éocène californiens, mais l'origine du genre paraît en Mésogée d'où il aurait diffusé à la faveur des perturbations tectoniques et climatiques consécutives à l'arrêt de la sédimentation crétacée.

On sait que les introductions mésogéennes dans les mers du N et de l'W de l'Europe n'ont pas eu lieu en une seule fois, mais qu'avant la phase cuisienne d'immigration, plus spectaculaire à cause des Nummulites, une phase montienne importante avait marqué d'apports nombreux les faunes nordiques³. Des venues plus anciennes semblent avoir eu lieu dès le Maestrichtien, puis le Danien, par un passage NW, Atlantique-Manche, alors à peine ouvert, mais déjà successeur de l'ancien détroit du Poitou.

Dans le Bassin de Paris, plusieurs genres mésogéens paraissent dès le Pisolithique. Ceux jusqu'ici notés se trouvent aussi dans le Paléocène belge, fait logique puisque les dépôts parisiens, d'âge controversé, ne sont au moins pas plus récents que Mons ; le voisinage permettait aux immigrants d'en venir ou d'y passer. Certains même existeraient de niveaux plus anciens, comme Ciply ; si cette indication se confirme, elle sera précieuse pour la corrélation des dépôts.

Velates serait le seul immigré du Pisolithique inconnu d'autres couches antéthanétiennes nordiques. Sa présence à Vigny pren-

1. C. R. somm. S. G. F., 1936, p. 100-102.

2. Ces premières références à revoir ; j'ai supprimé celle du Crétacé du Pongoland où les deux espèces « typiques » attribuées à *Velates*, *N. kaffraria* Woods et *umzambiensis* Woods ont une callosité restreinte, sans dépression ombilicale : la première est sans doute une *Amphinerita*, la seconde une *Pila* primitive à stries spirales faibles, mais plication caractéristique du septum et du labre.

3. Migrations étudiées en détail dans une note au *Bulletin* (5) XVI (sous presse).

draît donc la valeur d'un « témoin tertiaire » et je l'avais admise comme telle d'autant plus volontiers qu'elle n'avait été contestée par personne malgré l'intérêt du contrôle d'un tel argument. Toutefois, une coquille de cette localité (Lab. de Géologie du Muséum) manifestement référible à la même espèce que celle décrite ne m'avait pas paru démonstrative des caractères de *Velates*.

Je dois à l'obligeance de notre Confrère Leloup la communication d'un autre exemplaire de Vigny qui complète à la fois celui du Muséum et celui figuré car il montre une partie de sa surface externe. Ainsi, j'ai pu faire une étude aboutissant aux résultats suivants :

Les coquilles de Vigny comparées à *V. Schmidelianus* ne sont pas des *Velates*, mais des *Otostoma* ou des *Pila*. Elles ont un bord septal convexe, armé d'une huitaine de dents subégales, séparées par de profonds sillons qui s'étendent un peu sur la callosité, comme chez *Otostoma* (= *Desmiera*) *angystoma* (Desh.). Dès 1836, Ch. d'Orbigny référait d'ailleurs à cette espèce auversienne un fossile de Vigny certainement identique à ceux-ci, car on n'y connaît d'autre Nérítid qu'une *Neritopsis* très différente.

La photo du spécimen de M. Pinard laisse deviner les caractères directement observés sur les autres : caractères très distincts de ceux de *V. Schmidelianus* sur le bord septal duquel existent, de gauche à droite, trois dents faibles, deux plus distantes et plus grosses, puis une double, saillante au niveau de la dépression ombilicale. Celle-là manque chez *Otostoma* et *Pila* sur lesquels la callosité se limite à une partie de la base tandis que la face externe n'est ni lisse ni conique¹. Or, l'échantillon de M. Leloup conserve des traces d'une carène spirale tuberculeuse et de lames transverses, abrasées. C'est une sculpture d'*Otostoma* ; un léger doute persiste du fait qu'on ne peut dire si le labre (brisé sur ce spécimen, empâté sur l'autre) est bien lisse en dedans, plutôt que denté (*Pila*).

Il ne peut s'agir en tout cas d'un *Velates* et l'on ne doit plus comprendre les fossiles recueillis comme représentants de cet immigré tardif, mais comme ceux, directs ou dérivés (*Pila*), d'un genre abondant au Crétacé, tant en Mésogée qu'au dehors ; continué du reste au Tertiaire ancien par *N. bicoronata* Desh. (Thanétien), peut-être *N. equina* Bez. (Cuisien-Lutétien)², par *N. angystoma* Desh. (Auversien) et, modifié, par *Pila*, jusqu'à l'époque actuelle.

1. *Velates Noellingi* du Ranikot n'a que six dents inégales mais toujours sur le bord droit d'une callosité non restreinte.

2. Cossmann voyait dans cette espèce une variation de *V. Schmidelianus* alors qu'elle a certains caractères d'*Otostoma* : dents rainurées, lames transverses externes, galbe non conique. Peut-être dépend-elle d'un groupe spécial ; aussi « *Velates* » *decipiens* de l'Arriáloor de l'Inde.

Parmi les nombreuses espèces d'*Otostoma*, « *Desmieria* » *Corneti* Vinc., du poudingue de Ciply, paraît très comparable aux coquilles de Vigny ; sa face de base n'est malheureusement pas connue. L'autre Nérîte du Pisolithique semble aussi correspondre à une forme de Ciply (celle-là persistant à Mons), *Neritopsis multicostrata* Br. et C.

Mieux à leur place à Vigny qu'un *Velates*, les deux Nérîtides trouvés dépendent de genres à grande extension verticale, mais paraissent référables à des espèces du Danien terminal ou de la base du Montien. L'étude en cours de la faune variée du Pisolithique permettra de dire si ces affinités sont habituelles, auquel cas la formation serait enfin datée.

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

P. Russo. — *Contribution à l'étude tectonique de la Méditerranée occidentale*¹.

P. R. Giot. — *Les migmatites de la Cornouaille occidentale (Finistère)*.

Correction faite pour le granite de Douarnenez, ainsi que pour quelques autres petits témoins granitiques, la Basse-Cornouaille présente, sur les cartes géologiques, une richesse exceptionnelle en teintes violettes des granulites (granites à deux micas), termes les plus récents des plutonites hercyniennes, syncinématiques de la phase majeure. Cependant beaucoup sont munies de surcharges, spécialement sur les deux bords de l'alignement île de Sein-Rosporden, et décrites par Ch. Barrois comme « granulites feuilletées », « granulites schisteuses » ou « gneissites », qu'il considère, à la lumière des idées de l'époque (1885-1891), comme des « modifications métamorphiques endomorphes » de la granulite, sorte de gneiss d'injection. En traduisant en langage moderne, ce seraient des migmatites, dont l'ichor serait formé de granulite, et la roche-trame, soit de Briovérien, soit de cristallophyllien. Mais en 1930 cet auteur, à la lumière de travaux récents, modifie son optique, attribue ce « faciès laminé » à des « déformations mécaniques », qui les ont transformées en « mylonites ».

L'ampleur de ces actions mécaniques est indiscutable, la Basse-Cornouaille paraît la région où le champ de forces transversal issu du S

1. Cette note avec 4 figures est destinée au *Bulletin*.

a réalisé la compression la plus accusée, le maximum à peu près localisé sur le méridien de Quimper, son action étant venue s'écraser le long de la fosse Baie des Trépassés-Quimper-Rosporden. Il en résulte que dans toute cette région il n'y a pour ainsi dire pas de roches rigoureusement massives, toutes ont leurs minéraux orientés, présentent une texture gneissique au moins commençante. Les bordures des massifs de granulite sont naturellement les plus affectées par ces actions mécaniques, se présentent effectivement sous l'aspect de granulites gneissiques, où les éléments de la granulite sont alignés, mais par suite même de leur mise en place syncinématique, elles montrent peu d'écrasements exagérés, de véritables mylonitisations. D'autre part ces bordures sont très limitées.

La majeure partie des gneiss en question est formée d'autres roches, bien antérieures aux granulites. Elles ont été souvent profondément affectées par les actions mécaniques contemporaines de la mise en place des granulites, et c'est ce qui leur donne, par places, l'aspect de véritables mylonites. Si lors de ce remaniement ils ont parfois acquis quelques éléments de la granulite voisine, du moins ont-ils surtout subi une dislocation de leurs éléments primitifs, dont la cristallisation est plus ancienne.

Fort heureusement, les actions dynamiques ne se sont pas manifestées partout avec la même ampleur, et il reste des zones, souvent très importantes, où ces gneiss ont conservé intact leur aspect primitif. Ils se montrent alors sous la forme d'embranchites œillées, véritables gneiss d'injection montrant bien la compénétration d'une trame schisteuse par des apports feldspathiques, juxtaposés lit par lit. Ces migmatites ne sont nullement des « migmatites granulitiques » (ce qui serait d'ailleurs bien insolite, la caractéristique des granulites paraissant bien dans cette région n'avoir point occasionné de métamorphisme général) et leurs ichors sont dissemblables des feldspaths granulitiques.

La fosse Baie des Trépassés-Quimper-Rosporden renferme des gneiss divers. Parmi ceux-ci, les types franchement œillés se reconnaissent encore auprès d'Elliant, mais il est évident que c'est dans cette fosse que nous aurons l'écrasement maximum.

De la Pointe du Souc'h, en Plouhinec, à Plozévet, se voient en falaise et à l'intérieur, des roches magnifiques, point du tout écrasées, œillées à souhait. Ces yeux se montrent au microscope formés de myrmékite typique. Le front des migmatites se matérialise d'une façon saisissante dans les falaises voisines du hameau de Poulhan, où l'on voit une limite brusque (mais pas de contact anormal), avec quelques cm ou dm de passages, entre des schistes normaux et les gneiss largement pourvus d'apport feldspathique.

A partir de l'Odet jusque vers Beuzec Conq s'étend une zone de gneiss très finement broyés, où subsistent, çà et là, quelques rares gros feldspaths intacts. Puis des lambeaux moins affectés se multiplient, constituant des secteurs d'embranchite œillée nettement reconnaissable et finissant par devenir à peu près dominants à partir de Melgven,

que ce soit dans la bande qui va rejoindre à Bannalec la fosse sus-mentionnée, ou que ce soit vers Quimperlé, où nos gneiss vont se fusionner avec les gneiss de Quimperlé, qui n'en diffèrent pas considérablement. Beaucoup plus à l'E, d'ailleurs, une partie des gneiss de la région de Vannes présente un faciès d'embranchites rubannées.

Ainsi donc, il ne faut pas confondre, en Cornouaille occidentale, d'une part les faciès gneissiques des granulites, limitées au pourtour immédiat de celles-ci, et à peine broyées, parce que synchronématiques, et d'autre part des migmatites plus anciennes, qui, intactes, se montrent principalement sous le faciès d'embranchites œillées, mais très souvent ont été mylonitisées lors de la phase tectonique majeure hercynienne. Ces migmatites formaient une vaste zone longitudinale, trait important de la structure régionale, qui a été ensuite estompé par la mise en place d'un alignement parasite de granulite.

G. Denizot. — *Sur les conditions de dépôt de l'Oligocène en France.*

La période oligocène voit se généraliser dans le Midi de la France le régime des lagunes, avec faciès de précipitation et formations bitumineuses. Si la lagune du Gypse parisien peut s'expliquer comme bordure de mer, celles-ci par contre se montrent absolument isolées : elles n'ont en tous cas aucun raccord possible avec la lagune parisienne ceinturée de toutes parts — en dehors de la relation possible avec la mer du Nord — par des formations lacustres.

Telles sont à l'Oligocène inférieur les lagunes d'Alès (Célas), d'Apt-Forcalquier, de Marseille (les Camoins), où il s'est constitué du bitume et du gypse, avec formation secondaire de soufre. Alors, la mer était en France au maximum de régression, très réduite sur l'Atlantique et fort loin de nos côtes méditerranéennes (en dehors, bien entendu, de la zone alpine tout à fait séparée). On voit ces lagunes se fermer de tous côtés.

A l'Oligocène moyen, la mer subit de fortes transgressions : mais alors les lagunes précédentes se réduisent ou deviennent purement lacustres. Celles qui persistent ou se constituent à nouveau, dans les bassins d'Aix, de Narbonne, ont des rivages connus et bien circonscrits ; elles sont antérieures à la transgression aquitanienne du Golfe du Lion.

Le bassin d'Alsace débute à l'Oligocène inférieur avec le bitume de Pechelbronn et les potasses du Sundgau : alors, la mer n'avait pas encore envahi le bassin de Mayence, seule communication

qu'on puisse raisonnablement invoquer. Une communication avec la Suisse à travers le Jura paraît invraisemblable, quelle que soit l'interprétation du « système de Bourgogne », dans la trouée de Belfort ; la liaison supposée avec les précédentes lagunes par la Saône et le Rhône ne repose sur rien et n'explique rien. Comme le note d'ailleurs M. Gignoux dans son *Traité*, les sels potassiques s'expliquent par le lessivage d'affleurements permo-triasiques.

Jamais la faune de ces lagunes n'a le caractère marin normal : on n'y trouve que des *Potamides*, *Cyrena*, *Mytilus* et autres genres très euryhalins, capables d'adaptations très étendues. Comme les *Cardium* des chotts sahariens, comme les Invertébrés spéciaux des grands lacs africains, ces fossiles s'expliquent par adaptations, à la faveur des innombrables moyens de dissémination dont dispose la nature ; et non par des navigations à travers un réseau continu de bassins submaritimes.

Les lagunes oligocènes n'indiquent aucune communication de ce genre, elles ont pu se situer à des altitudes diverses. Loin de restituer d'anciens littoraux qui auraient traversé la France du N au S, elles excluent une telle restitution.

Jeanne Doubinger. — *Observations sur le gisement carbonifère de Sansac (Aveyron)*¹.

STRATIGRAPHIE. — Le gisement de Sansac fait partie d'une série de petits bassins houillers qui s'échelonnent le long de la bordure N du Massif cristallin des Palanges, à l'E de Rodez.

Des grès grossiers affleurent sur une surface d'environ 2 km². Ils constituent la majeure partie de la formation et recouvrent des grès psammitiques qui passent à des bancs de schistes gris ou noirs. Deux minces couches de charbon ont été autrefois exploitées, mais la concession est actuellement abandonnée.

Au toit des couches de houille les schistes sont fossilifères. Un certain nombre d'espèces ont été identifiées : *Callipteridium gigas*, *C. pteridium* (assez commun), *Alethopteris Grandini* (commun), *Pecopteris arborescens* (très commun), *P. lepidorachis*, *P. hemiteloides*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Annularia stellata*, *Cordaites lingulatus*, *Calamites* sp. et de nombreuses tiges enchevêtrées mais non déterminables.

Toutes ces espèces sont des formes banales du Stéphanien moyen. Il est cependant intéressant de remarquer :

1° La fréquence de *Pecopteris arborescens*, forme qui s'éteint vers le sommet du Stéphanien moyen.

1. Note transmise par le R. P. BERGOUNIOUX.

2° L'absence de *Sigillaires cannelées*, fréquentes comme on le sait dans la partie inférieure du Stéphanien moyen où elles montent jusqu'à la 13^e couche Grûner.

Le petit bassin de Sansac s'est donc rempli vers le milieu du Stéphanien moyen : il est contemporain de la partie moyenne de l'étage de Saint-Étienne dans le bassin de la Loire, des couches de la Grand'Combe du Bassin du Gard, des dépôts inférieurs du gisement de Langeac (Haute-Loire), il s'intercale entre les couches de Carmaux (Stéphanien inférieur) et les couches supérieures de Decazeville reconnues¹.

PÉTROGRAPHIE. — Toute exploitation ayant cessé, des échantillons de houille ont cependant pu être prélevés dans quelques affleurements. Ils ont été soumis à un examen pétrographique et à une analyse chimique.

A) *Structure macroscopique*. — On retrouve facilement 3 constituants : le *Clarain* ou houille semi-brillante en bandes assez épaisses, le *Vitrain* ou houille brillante, en couches plus minces, sillonnant le *Clarain* et le *Fusain* en lentilles nombreuses mais de petites dimensions.

Des substances minérales sont visibles à l'œil nu : nombreux placages de pyrite et dépôts jaunes de soufre résultant de leur altération.

B) *Structure microscopique*. — Elle a été révélée par l'examen de surfaces polies au microscope métallographique. On y a reconnu : 1° *des corps figurés végétaux* : fragments de tissus ligneux, partiellement gélifiés ; quelques débris de cuticules. 2° *La substance fondamentale sans structures*, se présentant soit à l'état de ciment enrobant les éléments figurés, soit en filets constituant le Vitrain. 3° *des substances minérales* : des cendres formant des traînées dans la substance fondamentale ; la pyrite, très abondante, imprègne les tissus ligneux. Des petits grains de dimensions variables sont disséminés dans l'ensemble.

C) *Caractères chimiques*. — L'analyse immédiate a donné les résultats suivants :

M. V. %.	Cendres %.	C. fixe %.	M. V. cendres déduites %.
19	28	53	25

Le résidu de la cokéfaction est noir, cohérent, mais d'aspect granuleux. La combustion des M. V. produit une flamme petite mais éclatante.

On peut donc classer ce combustible dans la catégorie des houilles à coke, caractérisées par leurs teneurs en matières vola-

1. F. M. BERGOUNIOUX et J. DOUBINGER. Flore des Découvertes de Decazeville. CR. Ac. Sc., t. 217, pp. 612-613, 1943.

tiles comprises entre 18 et 26 %. Par ses caractères microscopiques, il est un charbon ligno-cellulosique, à tissus ligneux très altérés, avec un ciment amorphe abondant.

Ces houilles paraissent donc différentes de celles du gisement voisin de Bertholène¹. Elles sont plus pauvres en matières volatiles et à peu près dépourvues de substances cutinisées. Alors que les charbons de Bertholène représentent un type pétrographique mixte, intermédiaire entre les charbons ligneux et les charbons de cutine, les houilles de Sansac sont des charbons ligneux typiques, répondant à un remplissage rapide du bassin.

J. Dupouy-Camet et J. Schœffler. — *Age du diapirisme dans les accidents triasiques du département des Landes.*

Le trait essentiel de la structure de l'avant-pays pyrénéen en Aquitaine occidentale est l'existence de nombreux accidents triasiques de style diapire, redressant, fracturant et perçant les terrains sus-jacents pour faire intrusion à la surface, souvent de façon capricieuse.

Sans préjuger, pour l'instant, du mécanisme même de la montée diapire du Trias, nous pouvons toutefois noter l'influence des différents mouvements tectoniques pyrénéens. Dès le Céno-manien, certains hauts-fonds (Saint-Lon, Louer) marquent peut-être une poussée diapire en liaison avec des mouvements antécénomaniens. Plus tard, des mouvements échelonnés du Danien à l'Éocène inférieur, puis les grands mouvements pyrénéens de la fin de l'Éocène, ont certainement contribué à la montée du Trias, avant la phase de paroxysme diapire de la fin de l'Oligocène.

Pour préciser cette phase de paroxysme du diapirisme — et les différentes phases préparatoires —, particulièrement commode est l'étude de ceux des accidents qui font intrusion dans le département des Landes où la sédimentation marine s'est poursuivie pendant le Tertiaire jusqu'au delà de l'Helvétien. Les intrusions triasiques y sont nombreuses et variées (massifs de Bastennes-Gaujacq; de Thétieu, de Dax, de Magescq, accident de Tercis — Saint-Pandelon — Bénesse, massif complexe de Biarrotte, anticlinal de Peyrehorade), connues à l'affleurement ou non, mais toutes précisées par de nombreux forages.

Sur les flancs de ces accidents, les terrains au contact sont violem-

1. F. M. BERGOUNIOUX et J. DOUBINGER. Observations sur la structure microscopique des houilles du bassin de Bertholène (Aveyron). *CR. Ac. Sc.*, t. 220, p. 609-811, 1945.

ment redressés, parfois à la verticale et même déversés. C'est le cas général pour le Crétacé. Les pendages dans l'Éocène sont également très accentués (30° à 55°) et d'autant plus que le Trias est plus proche (déversés, à Bergouey, 90° sur le flanc NW de Thétieu). Quant à l'Oligocène, il est, lui aussi, fortement redressé alors qu'il n'affecte que faiblement (10 à 20°) les structures non triasiques, mettant ainsi en évidence l'âge post-stampien de la phase majeure du diapirisme (45° sur le flanc N de Tercis, 20° à Gaas et Saint-Étienne d'Orthe, 60 à 90° sur le flanc NW de Thétieu, 45° sur les flancs N et W de Dax, 15° sur le flanc N de Biarrotte). Les termes les plus récents de cet Oligocène (région de Saint-Étienne d'Orthe) correspondant, d'après J. Cuvillier, à l'Aquitanién, nous considérons la phase majeure du diapirisme, comme post-stampienne et vraisemblablement aquitaniennne, vu le caractère généralement horizontal du Miocène.

Des précisions nouvelles viennent d'être incidemment apportées par des petits forages entrepris par la Société nationale des Pétroles d'Aquitaine, sur le flanc N de l'accident triasique de Saint-Pandelon-Bénesse. L'un d'eux au SW de Sagnac et Cambran, 100 m au NNE de Lehaout, près du ruisseau Laudebaign, traversa, sous 7 m d'alluvions, le Miocène marin jusqu'à 77 m, série détritique et très coquillière, alternance de calcaire, de grès, de brèche à Miogypsines, Amphistégines, Mélobésiées, Bryozoaires, Polypiers et de marne ligniteuse à petits Gastropodes et microfaune à *Rotalia beccarii* et *Nonion grate-loupi*. A l'intérieur du calcaire gréseux de 20 m à 20,65 m et vers 27,80 m, furent traversés deux bancs de brèche sédimentaire à éléments d'ophite et à ciment calcaire pétri des organismes précédents. Dans des séries analogues — à rapporter vraisemblablement à l'Helvétien — V. Raulin avait signalé, en 1897 (Statistique géologique et agronomique du département des Landes) une marnière à 100 m au S du pont d'Oro où il avait observé, dans le falun Helvétien, parmi divers éléments remaniés, des blocs gros comme la tête d'ophite plus ou moins décomposée.

Un autre petit forage, à 1 km SW de Mimbaste, entre Mayicq et Laouardine, sous 52 m d'alluvions et d'Helvétien marin, entra dans des formations lacustres azoïques, argile bleue et ocre, que, peut-être, vu leur position stratigraphique, on peut rapporter à la formation dite « mollasse lacustre de l'Armagnac » du Burdigalien. Entre 82 m et 132 m ces niveaux se montrèrent très riches en petits cristaux de quartz bipyramidés, incolores ou teintés de rose. Ces cristaux, souvent groupés en agrégats maclés sont typiques de l'argile bigarrée triasique dont ils constituent souvent la quasi totalité du résidu de lavage et sont avec l'ophite le « fossile caractéristique » du Trias.

Ainsi, la découverte d'ophite dans les éléments remaniés et les brèches de l'Helvétien marin transgressif, de quartz maclés et bipyramidés remaniés dans les séries lacustres probablement du Burdigalien, prouve qu'au début du Miocène la percée du

Trias s'était effectuée. Remarquons qu'aucun élément d'ophite n'a été encore trouvé dans les nombreux conglomérats du Lutétien supérieur ou du Stampien, ni aucun agrégat typique, de quartz maclé et bipyramidé dans des séries antérieures au Burdigalien.

La montée diapire des intrusions triasiques du pays landais porte donc trace de plusieurs phases échelonnées du Crétacé moyen à l'Éocène terminal. La phase de paroxysme, ayant amené la percée de l'argile bigarrée et de l'ophite, est post-stampienne, antéburdigalienne et date vraisemblablement de l'Aquitanién. Le diapirisme a continué en outre à se manifester légèrement et très localement au cours du Miocène, généralement horizontal, car des pendages d'environ 20° ont été mis en évidence par les forages précédents au SW de Saugnac, dans l'Helvétien, au contact immédiat du Trias.

G. Gardet. — *Les étapes du creusement de la vallée de la Gartempe (Vienne).*

Les étapes du creusement de la vallée de la Gartempe, dans la région située au N de Montmorillon sont assez fréquemment observables quand subsistent des escarpements ruiniformes en bordure immédiate de la rivière. C'est ainsi que l'Aalénien-Bajocien, calcaréo-siliceux et dolomitiques, sont criblés de couloirs d'érosion fluviale, horizontaux, plus ou moins colmatés par des sables siliceux d'origine granitique qui témoignent de l'amplitude des pertes souterraines subies par la rivière quand celle-ci coulait à quelque 20 m au-dessus de la vallée actuelle. Près du moulin du Séjour, l'un de ces couloirs, particulièrement développé et diversement anastomosé, a été aménagé à des fins religieuses après avoir abrité des populations primitives ; il surmonte des hancs compacts moins érodés riches en menus débris de Pentacrines.

Dans le Bathonien de la feuille de Poitiers, lequel comprend le Bajocien supérieur (Vésulien et Tullien = zones à *S. niortense* et zone à *P. Parkinsoni*) et le Bathonien proprement dit, les assises calcaires sont plus épaisses et plus compactes parce que plus homogènes ; les couloirs d'érosion sont donc bien moins fréquents, mais avec un peu d'attention on parvient facilement à en déceler un certain nombre, notamment aux environs immédiats de Saint-Savin ; rive gauche, sur le chemin de terre allant vers Antigny ; tranchée de la voie ferrée de Le Blanc, en aval de la laiterie Maggi. Partout, les fissures verticales disloquant ces mêmes assises sont colmatées par des sables granitiques associés à des galets de quartz et de quartzites.

A ces multiples pertes se sont ajoutées certainement des captures massives le long de larges diaclases, insoupçonnables superficiellement, ou à la traversée d'accidents stratigraphiques méconnus. C'est ainsi qu'à la sortie W d'Antigny, route de Maugeaurand, l'ouverture d'une carrière, à mi-distance de la ferme des Roches et en bordure immédiate (N) du chemin, vient de mettre en évidence l'existence d'un ancien gouffre d'absorption de 4 à 5 m de diamètre totalement comblé par des sables siliceux plus ou moins grossiers emballant des galets blancs de quartz filonien ; je n'ai pas pu déceler la présence, dans ces sables constitués par des grains irréguliers de quartz, peu ou pas roulés et par suite anguleux, de débris de roches granitiques, granulitiques, gneissiques, etc., comme on en trouve tant dans les alluvions récentes ; des recherches ultérieures pourraient, je crois, modifier cette première constatation. Les sables sont exploités jusqu'à 5 m de profondeur sans que les carriers aient touché le fond du gouffre ancien qui, je pense, doit se situer au niveau de la plaine alluviale actuelle de la Gartempe.

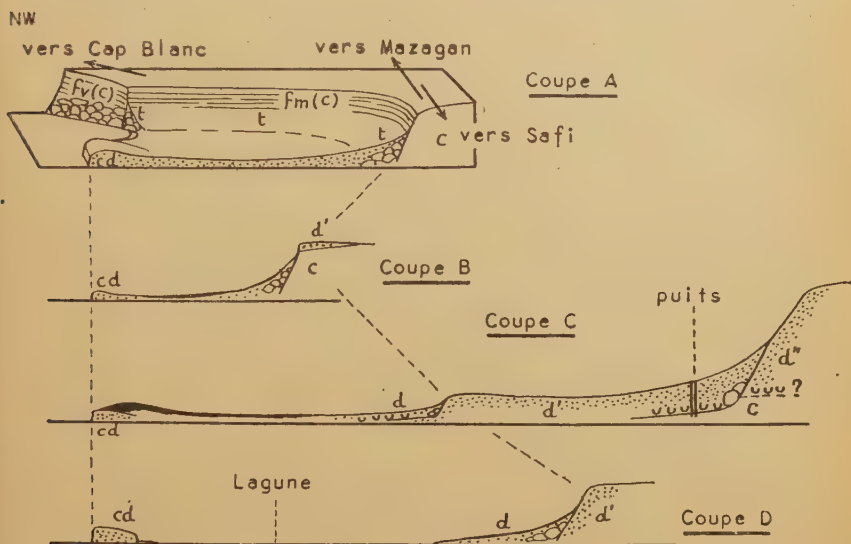
Cet enfouissement des eaux de la rivière se continue de nos jours avec une intensité peut-être ralentie mais non moins certaine. En effet, au S de Saint-Savin, des travaux de captage effectués sur la rive gauche de la Gartempe, au centre de la plaine alluviale, ont recoupé à 12 m de profondeur (5 m d'alluvions siliceuses + 7 m de calcaires oolithiques blancs) un couloir horizontal parcouru par un petit cours d'eau souterrain entraînant avec lui des sables granitiques plus ou moins fins. Il existe donc quelque part, en amont de ce point, des pertes dans le lit de la Gartempe (au N d'Antigny par conséquent) qu'il serait intéressant de découvrir par basses eaux, dont on devrait pouvoir, par coloration à la fluorescéine, déterminer le point de réapparition, très en aval, dans le lit même de la rivière. En tout cas le couloir d'érosion fortuitement décelé par les travaux précités prouve que le processus d'encaissement de la vallée se continue de nos jours : il suffirait d'une très faible oscillation négative du niveau marin pour qu'il devienne nettement discernable.

M. Gigout. — *Quaternaire du littoral atlantique du Maroc. Les falaises mortes entre Cap Cantin et Cap Blanc.*

Description. — J'ai déjà fait état ¹ d'une falaise morte le long de l'Océan entre le Cap Blanc et le Cap Cantin.

1. M. GIGOUT. Sur le Néogène et le Quaternaire des Abda, Doukkala et Chaouia (Maroc occidental). *B. S. G. F.*, 1946. Sous presse ; et *C. R. somm. S. G. F.*, 1946, p. 327.

Cette falaise, très bien conservée, part de la pointe même du Cap Cantin et se poursuit, avec de courtes interruptions dans ses points bas, jusqu'à l'auberge du Cap Blanc, soit sur une distance de 90 km¹. Nulle part les dépôts franchement marins ne se trouvent à son pied à une cote supérieure à 5-10 m. Il en est de même du substratum crétacé. A l'auberge du Cap Blanc, cette falaise morte tourne à angle droit (fig., coupe A) et est coupée perpendiculairement par l'Océan ; la juxtaposition des deux falaises, fossile et actuelle, permet d'apprécier à *moins de 10 m* la mer qui a battu la falaise morte. Au Cap Cantin¹ l'Océan coupe obliquement la falaise morte et y dégage des excavations, traces de l'érosion d'une mer de 5-8 m.



Coupes des falaises mortes entre les Caps Blanc et Cantin.

Coupe A. — A l'auberge du Cap Blanc, avec stéréogramme montrant le recouvrement de la falaise morte par l'Océan.

Coupe B. — Au douar Oulad Zid.

Coupe C. — A Sidi Embarek (près de Sidi Moussa).

Coupe D. — A Oualidia.

fm : falaise morte ; t : talus de la falaise morte ; fv : falaise vive ; C : Crétacé ; d, d', d'' : dunes quaternaires ; cd : cordon dunaire littoral. Les croissants indiquent les niveaux de Quaternaire marin. En noir, des dunes vives.

Échelle des longueurs : 1/15.000^o ; hauteurs doublées.

Au total, c'est une transgression de 5-8 m qui explique le mieux cette falaise morte. Les sables déposés par la mer de 5-8 m ont été remaniés par le vent ; ils forment un talus qui

1. J. BOURCART a signalé avant moi cette falaise, qu'il explique d'une façon différente (l'accident quaternaire du Cap Cantin près de Safi. *C. R. somm. S. G. F.*, 1931, p. 208).

englobe les éboulis de la falaise et ils constituent un cordon dunaire à quelques centaines de m du pied, cordon s'enfonçant sous la mer et ne portant aucune trace de rivage au-dessus du zéro.

Signalons encore qu'il existe au-dessus de la falaise morte décrite plus haut une falaise fossile plus ancienne, développée entre Sidi Moussa et Oualidia ; cette dernière paraît due à une mer de 15-20 m, à en juger par les niveaux du substratum crétacé et des sables *marins* à son pied (fig., coupe C).

Interprétation. — La falaise morte supérieure est vraisemblablement due à une mer de 15-20 m, à rapprocher du Monastirien de Ch. Depéret et du Grimaldien de H. Breuil. Après une régression au cours de laquelle les sédiments encore meubles ont été remaniés en dunes, la mer est revenue à un niveau de 5-8 m, créant la falaise morte inférieure. La coupe du Cap Cantin¹ me conduit à considérer cette transgression comme une *cinquième étape* dans le grand mouvement de régression des mers quaternaires. Un tel épisode est moins classique, bien que les traces d'une mer de 5-8 m abondent, aussi bien dans la Manche² que l'Atlantique³ et la Méditerranée⁴.

Après la transgression de 5-8 m, nous avons dans le cordon de dunes littoral la preuve d'un recul au-dessous du zéro actuel, précédant immédiatement le dernier remblaiement.

Suzanne Fabre-Taxy. — *La faune du Turonien saumâtre de la Provence occidentale.*

Le Turonien saumâtre de Provence⁵ affleure dans trois massifs (Nerthe, Allauch, Sainte-Baume).

A la Nerthe, les niveaux charbonneux sont compris entre la barre récifale à *Durania cornupastoris* et le Sénonien. Ils s'observent près de la Mède, sur la rive S de l'étang de Berre et se poursuivent vers l'W en direction des Martigues, sous forme de marnes noires lignitifères alternant avec des grès roussâtres à la faune saumâtre. Plusieurs gisements sont célèbres : celui de « la

1. Voir note 1, p. 53.

2. A. BRIQUET. Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique. Armand Colin, Paris, 1930. On y trouvera également des renseignements et références sur le littoral anglais de la Manche.

3. L. DANGEARD. *C. R. somm. S. G. F.*, 1936, p. 164.

4. H. PARENT. Sur l'existence en Provence d'une ligne de rivage + 6 m, du Quaternaire récent. *C. R. Ac. Sc.*, 188, 1929, p. 1050.

5. S. FABRE. Le Crétacé supérieur de la basse Provence occidentale. I. Céno-manien et Turonien. Thèse de Doctorat. Marseille, 1940.

Charbonnière » où une ancienne galerie de recherche de lignite se voit encore au milieu des bois de la Mède, à 10 m au S du « Fer à Cheval », et ceux des bords de l'étang qui sont difficilement observables aujourd'hui, par suite d'installations industrielles.

Dans le massif d'Allauch, le Turonien saumâtre constitue la plus grande partie des affleurements angoumiens et recouvre toujours la bauxite. Il est formé par une alternance de plaquettes marno-gréseuses avec fragments charbonneux, de calcaires marneux bleuâtres à faune marine et saumâtre, de calcaires noirs bitumineux.

Dans le massif de la Sainte-Baume, des lambeaux de Turonien saumâtre apparaissent au N de l'Hôtellerie, entre les Rocs de la Caïre et le vallon de Castelette, puis, vers les Trois Chênes. C'est un calcaire noir plus ou moins gréseux avec intercalation ligniteuse, susjacent à la bauxite. L'affleurement se poursuit vers l'E en direction de Mazaugues où J. de Lapparent¹ a étudié des calcaires verdâtres à Characées et à Gastéropodes indiquant une formation lacustre.

La faune la plus riche et la mieux conservée provient des gisements des bords de l'étang de Berre. Celle d'Allauch est moins importante, tandis qu'en Sainte-Baume on ne peut guère observer que des sections de Gastéropodes.

Les Lamellibranches montrent surtout des affinités avec la faune du Campanien provençal (zone du Plan d'Aups, Valdo-Fuvélien) : *Cucullaea Orbigny* MATH., *Astarte similis* MUNSTER, *Corbicula galloprovincialis* MATH. sp., *Corbicula* cf. *gardanensis* MATH. sp., *Cyprimeria discus* MATH. sp., *Tapes* cf. *martiniana* MATH. sp., *Cardium Itieri* MATH. sp., *Pholadomya rostrata* MATH. sp. Un certain nombre d'espèces se retrouvent dans le gisement autrichien de Gosau : *Plicatula* cf. *aspera* SOW., *Nucula* cf. *redempta* ZITTEL, *Astarte similis* MUNSTER, *Corbula angustata* SOW., *Fistulana tubulosa* ZITTEL, *Panopea* cf. *frequens* ZITTEL. Par contre, les rapports avec le bassin d'Uchaux ne paraissent pas marqués ; seul, *Cyprimeria discus* MATH. sp., qui est d'ailleurs une espèce cosmopolite est commune aux deux bassins.

L'étude des Gastéropodes conduit à des observations différentes. J'ai examiné vingt-trois espèces et variétés dont le plus grand nombre était inconnu dans le Turonien de Provence : *Neritina primordialis* RÉPELÍN, *Viviparus dordonensis* RÉP., *Turritella uchauxensis* d'ORB., *Glauconia conoidea* SOW. sp., *Glauco-*

1. J. de LAPPARENT. Les bauxites de la France méridionale. *Mém. Carte Géol. France*, 1930.

nia Mariae MAZERAN et ses variétés nouvelles, *medensis*, *Repelini*, *Bruni*, *Ruysseni*, *Ampullaria Faujasi* M. DE SERRES, *Cerithium sexangulum* ZEKELI, *Tympanotonus Vasseuri* RÉP. mut. *articulatum* ZEKELI, *Mesorhytis Gasparini* d'ORB. sp., *Helix petroco-riensis* MATH., *Helix cenomanensis* RÉP., *Cylindrogyra varians* RÉP., *Physa sinmeyrolsensis* RÉP., *Planorbis cretaceus* RÉP.

Huit espèces se retrouvent dans le Cénomanien de la Dordogne, six dans le Turonien d'Uchaux, neuf dans le Crétacé de Gosau. Les rapports sont assez peu marqués avec les séries campaniennes de Provence. Seul, le groupe des Glauconies semble avoir évolué sur place : *Glauconia Mariae* passe dans le Campanien inférieur, et par ses variétés turoniennes, on arrive à *Glauconia Coquandi*, caractéristique de la « zone du Plan d'Aups »¹. *Glauconia conoidea* se retrouve également dans le Campanien.

L'étude détaillée de ces Mollusques, qui paraîtra prochainement, permet de conclure que la faune du Turonien saumâtre provençal est nettement une « faune de faciès » très caractérisée.

J. Flandrin. — *Observations au sujet de deux notes de MM. P. Marie et A. Lambert.*

MM. P. Marie et A. Lambert ont signalé récemment² la présence de microforaminifères sénoniens dans des terrains du NE constantinois que l'on rapportait jusque là au Nummulitique supérieur (*Numidien* auct.).

La découverte de ces fossiles, qui fait le plus grand honneur aux dons d'observation de son auteur, présente un intérêt stratigraphique et paléogéographique qui ne saurait être minimisé. On doit regretter toutefois que nos confrères aient étendu d'une façon excessive les conclusions découlant de leur découverte et qu'ils aient rangé dans le Crétacé supérieur, sur le seul témoignage d'observations locales, l'ensemble des formations néo-nummulitiques de la région de Bône et de la Calle.

La présence de microfaunes à *Rosalina Linnei* d'ORB. et *R. Stuarti* J. DE LAPP. indique d'une façon indiscutable que, dans les deux localités signalées par MM. P. Marie et A. Lambert, une partie des terrains anciennement attribués au « Numidien » doit être rapportée au Sénonien. Par contre, l'attribution

1. S. FABRE. Les Glauconies turoniennes des bords S de l'étang de Berre. *Bull. Soc. Linn. Provence*, t. XIII, n° 2, 1942.

2. C. R. somm. S. G. F., n° 10, p. 176, 20 mai 1946 et *CR. Ac. Sc.*, t. 223, n° 26, p. 1161, 23 déc. 1946.

à ce même étage de l'ensemble des formations argilo-gréseuses du Néonummulitique, et en particulier des « grès numidiens » supérieurs, constitue une extrapolation injustifiée. En faisant cette attribution, MM. P. Marie et A. Lambert ont omis de tenir compte des faits sur lesquels tous les géologues algériens et tunisiens, depuis Pomel, se sont appuyés pour ranger dans le Nummulitique supérieur les dépôts numidiens du NE constantinois et de l'W tunisien.

Ces faits sont d'ordre paléontologique et stratigraphique.

Au point de vue paléontologique j'indiquerai que les couches de base du « Numidien » m'ont fourni aux environs de Penthèvre, dans des dépôts antérieurement rapportés à l'Éocène moyen par L. Joleaud, une faunule de Nummulites priaboniennes comprenant *Nummulites Fabianii* (A) PREVER et *N. incrassatus* (A) DE LA H. Sur la feuille au 50.000^e de la Calle, aux abords de la frontière, M. Solignac a signalé de même la présence de nombreux *Dentalium nicense* BELLARDI, espèce du Priabonien alpin, à la partie inférieure du Néonummulitique.

Au point de vue stratigraphique, les formations « numidiennes » qui couvrent la quasi-totalité des régions frontières algéro-tunisiennes, entre la vallée de la Medjerda et la mer, constituent un ensemble sédimentaire homogène qui repose en transgression sur tous les terrains antérieurs, depuis le Primaire métamorphique jusqu'au Lutétien supérieur. Leur superposition fréquente aux calcaires à silex, calcaires à Nummulites et marnes de l'Éocène inférieur et moyen suffit à établir leur position stratigraphique réelle et ne permet pas de leur attribuer un âge crétacé.

La similitude de faciès qui existe entre les sédiments sénoniens découverts par MM. P. Marie et A. Lambert et la partie inférieure du « Numidien » constitue la raison pour laquelle ces sédiments avaient été confondus jusqu'ici avec ceux du Nummulitique supérieur. Elle ne doit pas conduire, par un processus inverse, à réunir dans un même ensemble crétacé les dépôts qui s'y situent réellement et ceux, d'âge néonummulitique, qui les surmontent. L'erreur que l'on commettrait de la sorte serait plus grave que celle faite antérieurement étant donné la part tout à fait prépondérante prise par les sédiments argilo-gréseux du Nummulitique supérieur dans la constitution géologique de l'E constantinois.

PRÉSENTATION D'OUVRAGES.

Jacques de Lapparent. — 1. Composition minéralogique, structure et origine des émeris de Turquie. *CR. Ac. Sc.*, t. 223, p. 227-228, 29 juillet 1946.

2. La géochimie du chemin des profondeurs dans le passage des bauxites aux émeris. *Ibid.*, t. 223, p. 265-267, 5 août 1946.

3. Le côté des péridotites. *Rev. Scient.*, 84^e année, fasc. 6, n° 3258, 1^{er} octobre 1946, p. 334-342, 4 fig.

Jean Goguel. — La tectonique d'écoulement. *Rev. Scient.*, 84^e année, fasc. 4, n° 3256, 1^{er} septembre 1946, p. 207-213, 6 fig.

L'auteur montre comment est née la théorie de la tectonique d'écoulement, et cherche à préciser ses limites. A côté de l'écoulement par gravité, on doit reconnaître l'action d'une compression active agissant sur l'écorce, et dont les effets sont le plus souvent intimement mêlés à ceux de la pesanteur. Celle-ci a essentiellement pour effet d'étaler les plis formés. Pour pouvoir reconstituer le rôle de la pesanteur, il est indispensable de savoir déterminer le niveau atteint par l'érosion au moment des plissements.

René Marlière. — 1. Deltas wealdiens du Hainaut ; sables et graviers de Thieu ; argiles réfractaires d'Hautrage. *Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol.*, t. LV, fasc. 1, 1946, p. 69-101, 10 fig.

2. Les mers albiennes et cénomaniennes en bordure méridionale du Continent ardennais. *Bull. Soc. Roy. Belge Géogr.*, 67-68-69^e années, 1943-1945, 22 p., 8 fig.

3. Wealdien du Hainaut. Description géologique des argilières en exploitation. 3^e *Rapport annuel 1944-1945 du Comité belge pour l'étude des argiles* (COBEA), 24 p., 19 fig.

Gérard de Vaucouleurs. — Le problème martien. Paris, Éditions Elzévir [1946], *Collections Problèmes*, n° 7, 63 p., 4 fig., 4 pl.

J. A. Steers. — The Coastline of England & Wales. Cambridge, University Press, 1946, 1 vol. in-8°, 644 p., 114 fig., 63 pl. ¹.

Giovanni Cecioni. — 1. Iconoliti dinamometamorfiche. *Soc. Ital. per il Progr. delle Sc. Relazioni della XXVIII Riunione*, Pisa, 11-15 octobre 1939, vol. 3, p. 397-402, 1 pl.

2. Sezione geologica lungo il torrente Tagliole nell'Appennino toscomodenese. *Ibid.*, p. 403-411, 1 pl.

3. Il crostone selcioso di Bur-Uen in Somalia. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. LVIII, 1939, fasc. 2-3, p. 234-244, 3 fig.

4. Il Regione di Gundè-Gundiè e il suo antico Monastero (A. O. I.) *Riv. Geogr. Ital.*, Anno XLVIII, 1941, 18 p., 7 fig.

5. La Buca del Mullah. *Riv. delle Colonie*, 1940, p. 43-48, 2 pl.

1. Ouvrage offert par le British Council.

6. I bur della Somalia. *Ibid.*, anno XIV, n° 10, 1940, p. 1427-1437, 13 fig.

7. I cedimenti come nuovo aspetto carsico. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Mem., vol. XLVIII, 1939, p. 3-12, 2 fig., 1 pl.

8. L'ordine tettonico dei monti di Livorno. *Ibid.*, Proc. Verb., vol. XLVIII, n° 4, 1939, p. 3-7.

9. Sulla presenza della *Solenomya Doderleini* nel Pliocene dei Monti livornesi. *Ibid.*, Proc. Verb., vol. XLVIII, n° 1, 1939, p. 3-7. 3 fig.

10. Segnalazione di marne cenomaniane e tongriane nell'Appennino Piacentino. *Riv. Sc. Nat. « Natura »*, vol. XXXV, 1944, p. 81-85, 2 fig.

G. Cecioni et A. Malatesta. — Le valli del torrente Chioma e del Rio Popogna nei Monti livornesi. *Ibid.*, vol. XXXI, 1940, p. 62-69, 2 fig., 1 pl.

N. M. Shukri et R. Said. — Contribution to the geology of the Nubian Sandstone. Part II : Mineral Analysis. *Bull. Inst. Egypte*. t. XXVII, 1944-1945, p. 229-264, 2 pl., 4 tabl.

P. R. Giot. — 1. Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Royans (Isère et Drôme). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. U. Grenoble*, t. XXIV, 1943-1944, p. 49-68, 2 fig.

2. Sur le Sénonien du Royans (Drôme). *Ibid.*, t. XXV, 1946, 2 p.

3. Synclinal de Novalaise (Savoie).

Feuille de Chambéry au 80.000^e. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, 1944, t. XLV, n° 216, C. R. des collab. pour la Campagne de 1943, p. 171-172.

4. Sur la répartition des stations paléolithiques en Bretagne. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 1944, t. XLI, n° 12, séance du 28 décembre, p. 154-155.

Jean Gandillot offre à la Société le n° 8 de la Revue *Atomes* dans lequel il a publié un article intitulé : La photo aérienne au service de la Géologie.

Il est heureux de signaler à cette occasion que le Bureau aéronautique et les Services aériens de la Recherche scientifique sont entrés dans la phase active et que ces organismes ont pu déjà mettre à la disposition des Chercheurs des documents grâce aux missions déjà existantes ou même exécuter des prises de vues sur des régions non encore couvertes.

N° 4

Séance du 17 février 1947.

PRÉSIDENCE DE M. RENÉ ABRARD, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

- MM. Eugène Claeys, ing. civ. des Mines, 136, route de Maubeuge, Bracquengnies (Belgique-Hainaut), présenté par MM. Watelot et Marlière.
- Ruchdi Said, 17, Weinbergstrasse, Zurich (Suisse), présenté par MM. Roger et Buge.
- Gilbert Cheylan, lic. ès sc., 144, rue Breteuil, Marseille (B.-du-Rh.), présenté par M^{me} Taxy-Fabre et M. Corroy.
- Robert Charles, lic. ès sc., naturaliste au Muséum d'Hist. Nat., 54, rue d'Alger, Marseille (B.-du-Rh.), présenté par M^{me} Taxy-Fabre et M. Corroy.
- Maurice Dardenne, él. ing. E. N. S. P., 123, rue Legendre, Paris, 17^e, présenté par MM. Sigal et Vatan.
- Léon Fournier, él. ing. E. N. S. P., 8, rue Mansard, Lens (P.-de-Cal.), présenté par M^{me} Gubler et M. Sigal.
- Georges des Ligneris, él. ing. E. N. S. P., 94, bd Pèreire, Paris, 17^e, présenté par MM. Schneegans et Barbier.
- Géorges Caillon, él. ing. E. N. S. P., 162, bd de Grenelle, Paris, 15^e, présenté par MM. Schneegans et Barbier.
- René Duplan, él. ing. E. N. S. P., 2, rue de Lübeck, Paris, 16^e, présenté par MM. Schneegans et Barbier.
- Jean Relin, él. ing. E. N. S. P., 20, rue Baudin, Levallois, présenté par MM. Barbier et Sigal.
- André Carbonnier, ét. à la Fac. des Sc. de Toulouse, 38 bis, av. de Toulouse, Saint-Gaudens (Hte-Gar.), présenté par MM. Michel et Péréaskine.
- René Baudoin, agr. de Sc. Nat., prof. au Lycée Marcelin-Berthelot, 34, av. de l'Abbaye, Yerres (S.-et-O.), présenté par MM. Cailleux et Hupé.
- Jean Rondot, ing. civ. des Mines, Ci^e Fr. des Pétroles, 11, rue du Dr Lancereaux, Paris, 8^e, présenté par MM. Vautrin et de Cizancourt.

Six nouvelles présentations sont annoncées:

Le Président à le regret de faire part à la Société du décès de notre confrère Pierre GILLARD décédé le 3 février 1947, membre

de la Société depuis 1932. Il s'était spécialisé dans l'étude des Bryozoaires et s'occupait en particulier du Lias du Poitou.

Le Président transmet les remerciements de M. G. SÄVE-SÖDERBERGH, professeur à l'Université d'Upsala nommé Associé étranger.

COMMUNICATIONS ORALES.

E. Bruet. — *L'état actuel de nos connaissances géologiques sur le Haut-Amazone de l'Ecuador.*

De la vaste région située à l'E des Andes de l'Ecuador, on connaissait peu au point de vue géologique jusqu'à ce jour. En dehors d'une note du Dr H. J. Tschopp¹ résumant une conférence faite sur les indices de gisements de pétrole dans l'« Oriente » et, toujours en ce qui concerne les recherches de pétrole, quelques publications de géologues-prospecteurs américains sur une faible partie du pays². Cependant ni Humboldt, ni Reiss et Stübel, ni Th. Wolf, ne pénétrèrent dans les immenses forêts vierges situées au delà des Andes Orientales. Si Wolf cite la région, c'est d'après l'équadorien Manuel Villavicencio³. Cet isolement résulte à la fois de la difficulté des communications, du climat, de la densité de la forêt vierge équatoriale et de l'hostilité des indiens sauvages.

Un premier progrès récent réside dans la publication des feuilles au 1.000.000^e, Quito et Iquitos, publiées par l'American Geographical Society de New-York, d'après un levé effectué par une société américaine spécialisée dans la photographie aérienne. On ne possède pas encore de carte géologique. Les terrains que l'on rencontre à l'E des Andes ont été séparés en divers groupes lithologiques qui ont reçu provisoirement un nom d'après le lieu de leurs affleurements. Il faudra sans doute, dans l'avenir, établir des parallélismes entre les formations de faciès différents qui peuvent être contemporaines. Il y a toutefois deux difficultés : défaut de coupes naturelles et manque de fossiles pour dater certaines couches.

Substratum cristallin : la Cordillère dite Orientale est composée de schistes (à séricite, à amphiboles, à grenats), de gneiss, de porphy-

1. H. J. TSCHOPP. Bosquejos de la geologia del Oriente equatoriano. Impresora Uruguaya, Montevideo 1945.

2. J. T. SINGEWALD. Pongo de Manseriche. *Bull. geol. Soc. Amer.*, vol. 38 1927. T. WASSON and J. H. SINGLAIR. Geological Explorations E of the Andes in Ecuador, *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, vol. II, n° 12, 1927.

3. M. VILLAVICENCIO. Geografia de la Republica del Ecuador, New York, 1858.

rites, de granites et de granodiorites, le tout bien visible dans la vallée du Pastaza, affluent de l'Amazone. On ne sait s'il s'agit du Paléozoïque métamorphique ou du Précambrien.

Formation de Pumbuiza : sur les bords du Rio Pumbuiza, affluent du Macuma, vers l'extrémité N de la Sierra de Cutucu, il existe des schistes argileux gris foncés ou noirs, fortement plissés qui renferment le fossile le plus ancien trouvé en Ecuador, c'est une Lingule en mauvais état de conservation dans une formation surmontée par le Carbonifère. On connaît une Lingule du Silurien dans les Andes du Pérou et une autre du Cambrien en Argentine.

Formation de Macuma : non loin de là, sur le Haut-Macuma on voit des calcaires siliceux blancs alternant avec des schistes argileux et quartzeux. C'est du Carbonifère avec une riche faune de : Spirifers, Productus, Térébratules, Crinoïdes, Fusulines. La partie supérieure peut être permienne. Le contact du Pumbuiza avec le Macuma n'est pas visible, mais comme le Pumbuiza est beaucoup plus plissé, on peut penser à une discordance angulaire.

Formation de Santiago : le long du Rio Santiago et de la partie S de la Sierra de Cutucu, il y a des calcaires siliceux en couches minces, jaunes ou noirs, alternant avec des argiles ou des schistes argileux foncés. On a trouvé ici un *Pseudomonotis* et on a affaire au Trias. Au sommet abondent des *Arietites*, on se trouve en présence du Lias ou du Jurassique inférieur. Il y aurait ainsi une sédimentation ininterrompue depuis le Trias jusques assez en avant dans le Jurassique. La base n'a pas été observée : Paléozoïque ou substratum cristallin?

Formation de Chapiza : au bord du Santiago et de son affluent le Chapiza, on voit des grès alternant avec des argiles, le tout de couleur rouge. Cette formation constitue une grande partie de la Sierra de Cutucu, elle renferme des intercalations de basaltes altérés surmontés par des tufs, intercalations décrites par Sinclair et Wasson du Misahualli et du Coca. La formation de Chapiza ne renferme que des restes de plantes, mais elle est recouverte par les Grès de Hollin dont nous allons parler, elle repose sur le Jurassique inférieur. Elle devrait appartenir au Jurassique supérieur ou au début du Crétacé. Comme elle repose, dans le S de la Sierra de Cutucu, sur le Jurassique inférieur et sur le Carbonifère dans le N de la même Sierra, il s'agit d'une transgression.

Formation de Hollin : on l'observe dans des falaises de 30 m de hauteur au bord du Rio Hollin, ce sont des grès quartzeux blancs à grain fin ou grossier, avec de rares intercalations d'argiles foncées, caractérisés par une stratification entrecroisée et des restes de plantes. A la base se trouve le Chapiza avec discordance angulaire, au sommet les calcaires du Napo concordants débutant avec des fossiles de l'Aptien. Le Hollin devrait appartenir au Crétacé inférieur.

Formation du Napo : sur le Hollin se trouvent des calcaires avec intercalations de grès chargés de calcaires et d'argiles. Dans le calcaire, concrétions siliceuses. Faune riche : Ammonites dans les calcaires et Foraminifères dans les argiles. On a identifié : *Trigonia hondaana*, les espèces : *subcrenulata*, *colombiceras*, *knemiceras* de l'Aptien; *Oxítropidoceras Brancoceras* et *Inoceramus concentricus* de l'Albien; *Inoceramus labiatus*, des *Pecten*, *Exogyra*, etc... du Turonien. Le Napo comprend plusieurs étages du Crétacé moyen et supérieur. Plissement avec grand rayon de courbure.

Formation de Tena : faciès particulier du Napo, argiles rouges bigarrées avec microfaune : *Globotruncana*, *Gümbelina* du Crétacé supérieur, correspondant à la formation de Puca décrite par Steinmann¹ au Pérou.

Conglomérat : au contact de la partie terminale du Tena et du Tertiaire il y a dans la région du Napo un conglomérat de gros éléments de quartz et de roches cristallines de la Cordillère. C'est le conglomérat de base qui a inauguré le cycle sédimentaire du Tertiaire.

Tertiaire : c'est une succession d'argiles rouges, grises, tachetées, de grès, de conglomérats, de matériaux volcaniques avec rapides changements de faciès latéraux et verticaux. On distingue les groupes Arajuno, Uhspa, Chambira, Curaray. Dans ce dernier on trouve des Gastéropodes et des Lamellibranches de la faune, partie marine ou saumâtre, partie fluviatile ou d'estuaire, de Pebas. A la partie supérieure on trouve des Tortues, des Lézards et des Poissons. Pas de discordance angulaire avec le Crétacé, le Tertiaire doit comprendre l'Éocène et la série jusqu'au Pliocène inclus.

Les puissances des couches sont les suivantes : Paléozoïque (Pum-buiza et Macuma) : 1.300 m; Trias et Jurassique (Santiago et Chapiza) : 3.300 m; Crétacé (Hollin, Napo, Tena) : 1.400 m; Tertiaire : 4.000 m. Total : 10.000 m.

Quaternaire : terrasses en forme d'éventail au bord des rios, s'étendant jusqu'à plus de 100 km du pied des Andes. On distingue deux terrasses principales à 150 et 200 m au-dessus des rios.

Tectonique et Conclusions : Nous voyons qu'à l'E des Andes cristallines se trouvent les vestiges d'un géosynclinal datant vraisemblablement du début de l'ère primaire, énergiquement plissé durant l'érection de la chaîne calédonienne. L'érosion a eu libre cours jusqu'à la transgression des mers du Carbonifère, du Trias, du Jurassique inférieur. Les intrusions granitiques ne dépassent pas la base du Carbonifère. Au début du Crétacé il y eut plissement, puis mouvements orogéniques au Crétacé supérieur (Au Pérou, plissements incaïques de Stein-

1. G. STEINMANN. Geologie von Peru, Heidelberg, 1929.

mann), au Tertiaire inférieur et surtout au Tertiaire supérieur (plissements Quichua du même, qu'il place au Pliocène). Des mouvements épirogéniques, peut-être au début du Quaternaire, ont élevé la Cordillère et créé une grande faille longitudinale à sa base orientale. Les terrasses fluviatiles ne sont pas déformées, elles s'appuient sur la Cordillère et la puissante moraine de piedmont (hauteur 50 m, longueur visible 5 km) que j'ai découverte à la base du volcan Tungurahua, où elle est recouverte et protégée par de puissantes coulées volcaniques, n'a pas été non plus déformée. Les investigations gravimétriques montrent une montée douce, mais non uniforme, du substratum cristallin, vers le bouclier brésilien. Enfin, l'avion constitue un moyen d'exploration du plus haut intérêt pour la puissante forêt vierge amazonnienne, le type « amphibie » pouvant se poser sur les rios.

André Cailleux. — *Cryoturbation quaternaire au Parc-Saint-Maur (Seine).*

Des aspects particulièrement typiques de cryoturbation quaternaire, affectant sur 2 à 3 m d'épaisseur les alluvions anciennes et le sommet du Calcaire grossier lutétien, sont présentement observables, et le demeureront quelques semaines au plus, grâce aux travaux en cours dans la tranchée du chemin de fer à 500 m à l'E de la gare du Parc-Saint-Maur (Seine). Je me mets à la disposition des confrères qui désireraient les voir ou en entreprendre l'étude.

Louis Grauvogel. — *Note préliminaire sur la Flore du Grès à Voltzia¹.*

L'exploration des carrières de Grès à *Voltzia* dans la région qui s'étend entre Wasselonne et la frontière sarroise, soit sur près de 100 km du N au S et environ 40 km de l'E à l'W m'a permis de recueillir jusqu'ici une vingtaine de milliers d'échantillons, tant végétaux qu'animaux, certains dans un très bel état de conservation. Cet ensemble, dont j'ai commencé l'étude, présente un intérêt bien évident de paléontologie pure. Par suite de l'attention minutieuse apportée à l'observation des conditions de gisement, il me paraît fournir en outre un certain nombre de données nouvelles importantes dans divers autres domaines et notamment celui de la paléobiologie à la fin du Trias inférieur dans cette région. Bien que de nouvelles récoltes continuent à livrer

1. M. L. GRAUVOGEL, Contribution à l'étude du Grès à *Voltzia*, CR. somm. S. G. F., 3 février 1947, note présentée par M. GUILLAUME.

des formes non encore rencontrées, je voudrais en donner ici un premier aperçu.

La flore est essentiellement composée de Cryptogames vasculaires : Equisétacés (*Equisetum-Schizoneura*, etc.), Filicinées (*Pecopteris*, *Neuropteris*, *Anomopteris*, etc.) — de Ptéridospermées (*Desmidiophyllum*, *Yuccites*) — de Gymnospermes (*Voltzia*, *Albertsia*, etc.) ainsi que d'un certain nombre de formes de position encore discutée, telles que *Aethophyllum*. Les découvertes nouvelles permettront de compléter et parfois de rectifier nos connaissances dont l'essentiel a été donné, il y a environ un siècle, par Mougeot et Schimper dans leur remarquable monographie¹. C'est ainsi que *Yuccites vogesiacus* SCHIMPER (*emend.* Schmidt, 1927) est une plante toute différente de ce que Schimper avait décrit. Je l'ai retrouvée en quelques beaux exemplaires, avec ses fruits à très grandes ailes symétriques.

L'intérêt tout particulier de cette flore réside dans l'étonnante variété des organes de fructification (épis, chatons et cônes mesurant de 5 à 150 mm), parfois en liaison avec des appareils végétatifs et dont l'état de conservation permet une étude du détail de la morphologie à différents stades. Ainsi, j'ai trouvé plusieurs cônes mâles dressés de *Voltzia heterophylla* montrant nettement leur organisation, toute différente de ce qu'on croyait. On trouve les étamines en place normale, on en voit détachées déhiscentes. Il y a plusieurs types de cônes mâles différents attestant la présence de plusieurs types de plantes à aspect de *Voltzia*.

Plusieurs milliers de graines ont été recueillies. Elles attestent la diversité des organismes qui les ont produites. Certaines ont été trouvées en état de germination, d'autres ayant déjà donné une plantule bien développée. L'une de ces plantules reproduit tout à fait l'aspect des *Baiera* du Jurassique supérieur.

A certains niveaux, j'ai pu observer l'existence de racines en place (notamment d'*Equisetum*) sur les berges des anciens cours d'eau. Certaines présentent encore leurs poils absorbants.

L'étude des conditions de gisement permet de suivre, dans une certaine mesure, l'évolution des conditions écologiques dans notre région. Au début, des peuplements à peu près purs d'*Aethophyllum* formaient des bordures le long de cours d'eau lents analogues à celles que forment actuellement les roseaux. Plus loin des eaux, croissaient des buissons de *Voltzia* et d'*Albertsia* auxquels se mêlaient des Fougères. Il ne semble pas y avoir existé

1. W. P. SCHIMPER et A. MOUGEOT. Monographie des Plantes fossiles du Grès bigarré de la Chaîne des Vosges, in-4°, Leipzig, 1844, 83 p., XL pl.

d'arbres véritables. Plus tard, les *Aethophyllum* sont remplacés par des Equisétinées (*Schizoneura* et *Equisetum* variés), des Fougères et des *Yuccites*. Au sommet de la série se rencontrent surtout : *Voltzia*, *Schizoneura*, *Equisetum* et *Neuropteridium* à grandes feuilles.

MM. R. JEANNEL et J. BOURCART présentent quelques observations.

R. Soyer. — *Sur la craie tubuleuse et les dépôts montiens.*

L'âge des calcaires montiens du Bassin de Paris est remis en question par M. F. Ellenberger¹⁻² qui attribue au Néocrétacé les calcaires fossilifères et les marnes recouvrant la Craie à Meudon et Issy-les-Moulineaux, en se basant sur des hypothèses nouvelles concernant les conditions de sédimentation. Il revient ainsi aux idées anciennes d'Hébert, combattues puis abandonnées par tous les spécialistes du Bassin de Paris.

Interprétant la craie tubuleuse comme un horizon spécial renfermant une faune propre, il considère le sommet de la craie enduree, enrichie en magnésie et percée de tubulures comme une surface de *hard ground*. Les petites perforations seraient dues à des lithophages, et les grandes à des Annélides géantes³ ou à des traces de racines d'un herbier sous-marin².

On peut observer maintenant⁴ la craie tubuleuse dans la carrière d'Armagnac et vérifier qu'il ne s'agit que d'un faciès d'altération de la craie blanche. Son épaisseur est très irrégulière, sa base est festonnée ; sa coloration jaunâtre, due à la remise en mouvements de sels minéraux est plus accentuée par places, ainsi que dans les calcaires montiens d'ailleurs. Cette coloration secondaire affecte également des silex, dont certains à cheval sur la craie blanche et la craie altérée, prennent la teinte brune de celle-ci dans la partie qui s'y trouve incluse.

L'origine organique des tubulures est bien peu vraisemblable, A côté de rares perforations de Mollusques limivores, les autres montrent une disposition quelconque, subordonnée à la dureté de la roche. Certaines sont simples, d'autres ramifiées verticalement ou horizontalement, leur section peut être circulaire, elliptique, irrégulière, et présente parfois un sillon aigu sur une génératrice. Des diverticules coudés s'insèrent sur le tronc prin-

1. F. ELLENBERGER. *B.S.G.F.* (5), t. XV, p. 497-507. 1945.

2. — *C. R. somm. S.G.F.*, 3 juin 1946.

3. A.-F. DE LAPPARENT et F. ELLENBERGER. *C. R. somm. S.G.F.*, 5 mars 1946.

4. L'accès de la Brasserie des Moulineaux, occupée par les Allemands, était interdit pendant la guerre.

cipal. Les uns et les autres sont tapissés de cristallisations de carbonate de chaux et d'oxyde de fer et ce dernier forme parfois de minces filaments noirs accolés à la paroi. Cette minéralisation secondaire est caractéristique des tubulures de dissolution que l'on rencontre dans les roches ayant subi une longue exondation, le Calcaire de Brie par exemple, où elles sont toutefois plus petites, en raison de la plus grande résistance opposée à la dissolution. On les connaît d'ailleurs à d'autres niveaux de la craie¹.

L'hypothèse d'un *hard ground* implique l'existence d'un courant rapide et d'une lacune de sédimentation soulignée par A. Chavan et reconnue par M. Ellenberger². Or, cette lacune équivaldrait à une hauteur de craie décapée de 10 m à Laversines, 20 m à Vigny et plus de 50 m à Montainville, où les dépôts montiens récifaux, que l'on ne peut dissocier des assises de Meudon, Rueil, Meulan, Vincennes, etc., reposent tantôt sur la partie supérieure de la Craie à Belemnitelles (Vincennes), la partie moyenne (Vigny, Meudon), la base du Campanien (Montainville). Il est impossible d'admettre la persistance d'un courant sous-marin pendant le temps nécessaire pour abraser tout un sous-étage de la Craie, et surtout à proximité d'un haut fond ou d'une ride sous-marine se précisant de plus en plus à l'emplacement de l'axe de Meudon³.

On conçoit difficilement que des dépôts renfermant une faune sub-tropicale aient pu s'édifier au milieu d'une province tempérée. Quant à la faune elle-même, où l'on ne trouve aucune des formes caractéristiques du Maestrichtien, toutes ses affinités vont à celle du Calcaire de Mons, qu'il s'agisse de Mollusques, d'Échinides, ou de la microfaune, ainsi que A. Ten Dam vient encore de le souligner⁴.

Les études paléontologiques en cours nous diront sans doute quelle est la position respective des dépôts montiens de Belgique, de Hollande et du Bassin de Paris. Pour ce dernier, les recherches effectuées depuis un siècle ont suffisamment établi son indépendance du Crétacé pour que son attribution au Paléocène ne puisse être contestée.

M. Abrard, présente les observations suivantes : La craie de Meudon à surface irrégulière et ravinée n'est pas une couche-limite. Le Montien qui se trouve tantôt sur les anticlinaux, tantôt dans des

1. B. ABRARD. *C. R. somm. S. G. F.*, 6 mai 1946. Obs. de A. F. DE LAPPARENT, A. CHAVAN, R.-Ph. DOLLEUS, P. JODOT.

2. F. ELLENBERGER. *C. R. somm. S. G. F.*, 3 juin 1946.

3. R. SOYER. *C. R. Ac. Sc.*, t. 222, 2 janv. 1946, p. 95-97.

4. A. TEN DAM. *C. R. somm. S. G. F.*, 4 novembre 1946.

dépressions et en contre-bas de la craie, est manifestement transgressif sur un relief topographique de celle-ci. La faune de Mollusques de Meudon dont il ne faut pas exagérer la portée bathymétrique ne se retrouve pas ailleurs sous le Montien et n'est donc pas en relation avec ce dernier. Le seul fait qu'à Montainville le calcaire pisolithique surmonte la craie à *Actinocamax quadratus*, très inférieure à celle de Meudon, détruit l'argumentation de M. Ellenberger.

Le Maestrichtien sublittoral du bord de l'Ardenne et de l'Aquitaine, à Orbitoïdes et à Rudistes manque dans le Bassin de Paris déjà exondé. Contrairement à ce qu'affirme M. Ellenberger, *Bourgueticrinus* n'est aucunement caractéristique du Crétacé, se trouvant aussi dans le Jurassique supérieur et le Tertiaire. Le caractère essentiellement tertiaire de la flore et de la faune du calcaire pisolithique ne peut être sérieusement contesté. Il renferme des formes identiques ou affines à celles du tuffeau de Ciply et du calcaire de Mons et son synchronisme avec des formations post-crétacées ne fait aucun doute.

La craie de Meudon correspondant à la craie de Nouvelles¹, la lacune y porte sur les craies de Spiennes et de Ciply, le tuffeau maestrichtien et le Danien, et il est véritablement abusif de l'attribuer à un hard-ground, toujours limité dans le temps comme dans l'espace. La transgression qui a pu se produire dès la limite Danien-Montien marque le retour de la mer après une longue émergence et le début des cycles éocènes, la formation se terminant à Meudon comme à Mons par des dépôts continentaux.

J. Tricart. — *Premiers résultats d'une étude synchrone des Terrasses du Bassin de la Seine*².

Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune étude d'ensemble des terrasses du Bassin de la Seine. Le principal travail, celui de Chaput, n'intéresse que la basse vallée. Nous nous sommes attachés avant tout à le compléter pour les régions situées en amont (Haute-Seine, Marne, Aisne et leurs affluents), ce qui nous a permis de constater que les choses s'y passaient très différemment. À côté des terrasses eustatiques, en effet, apparaissent des terrasses climatiques.

1) *Les terrasses eustatiques.* — Bien développées dans la région étudiée par Chaput, elles s'atrophient et disparaissent vers l'amont. La formation d'une terrasse exige, en effet, deux actions consécutives : un travail de remblaiement et un travail de creusement. À l'amont, le premier se fait sans retard sensible : il est simultanément à la remontée

1. M. LERICHE. *Bull. Soc. Belg. Géol. Pal. Hydr.*, XXXVII, p. 199, 299 ; R. ABRARD. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, XXXIV, n° 179, p. 24-25, 1931.

2. Cette étude a été menée à l'aide d'une combinaison en partie nouvelle de méthodes morphologiques pétrographiques (étude du matériel alluvial : origine, façonnement) et stratigraphiques (relevé de nombreuses coupes inédites de forages et sondages).

du niveau de base pour les terrasses eustatiques (progression des remblaiements vers l'aval, dans le sens du cheminement des alluvions). On peut donc dire que les remblaiements sont immédiats. Le creusement, par contre, quand il est provoqué par un abaissement du niveau de base, chemine lentement de l'aval vers l'amont (érosion régressive). Les régions de l'amont ont donc leurs remblaiements entaillés avec un retard considérable. Celui-ci peut être tel qu'une haute vallée puisse ne pas être atteinte par la vague de creusement séparant deux remblaiements successifs. Le cas s'avère extrêmement fréquent. Ainsi le creusement préflandrien s'est arrêté sur la Marne entre Meaux et Paris ; sur la Seine entre Draveil et Melun ; sur l'Oise vers Compiègne. Le remblaiement eustatique flandrien, par conséquent, s'est arrêté aux abords de ces points. En amont, un secteur de pente plus forte que celle du remblaiement flandrien amène le talweg à couler, après quelques km sur le remblaiement correspondant au rivage de + 15 m (vers Montereau pour la Seine, La Ferté-sous-Jouarre pour la Marne, entre Soissons et Pontavert pour l'Aisne). Ce même remblaiement d'altitude relative + 15 vers l'aval (région étudiée par Chaput), devient donc par inflexion du talweg, un remblaiement d'altitude 0 vers l'amont. La méthode pratique mais fautive qui consiste à coter les terrasses par rapport au talweg, est donc gravement défectueuse. Elle donne des synchronismes faux, malgré d'ailleurs, à première vue, une apparence exacte : l'étagement des rivages est tel que le remblaiement du rivage + 30, forme en effet, à l'amont, où le talweg coule sur le remblaiement + 15 non entaillé, une terrasse relative de 15 m. Celui du rivage + 55-60 forme une terrasse de 30 m. Un examen, fait avec des méthodes insuffisantes permet de s'y tromper aisément. La seule méthode de synchronisation correcte des terrasses consiste donc à combiner la restitution du profil longitudinal des remblaiements depuis la haute vallée jusqu'à l'embouchure, en altitudes absolues et non relatives, et à le contrôler par l'étude pétrographique des alluvions et le raccordement aux terrasses marines.

Les mêmes méthodes nous ont d'ailleurs permis de découvrir des terrasses climatiques, indiscernables avec les moyens habituels.

2) *Les terrasses climatiques.* — Les terrasses eustatiques disparaissent donc vers l'amont, là où les remontées d'érosion régressive se sont arrêtées entre les remblaiements. Or il apparaît, en Champagne crayeuse et en Champagne humide, des remblaiements extrêmement puissants : 17 m sur la Vesle à Taissy, 30 m sur la Seine en amont de Troyes, 15 m sur l'Aube (plaine de Brienne), 30 m dans le Perthois. Tous ces remblaiements sont formés de matériaux particuliers : grève crayeuse ou grève jurassique caractérisées par l'absence de parties fines et par une grande uniformité granulométrique (2 à 6 mm pour la grève crayeuse, 1-5 cm et 1-5 mm pour la grève jurassique). Les graviers sont très aplatis⁴. Dans la grève crayeuse, des blocs de

1. Aplatissements de 3 à 7. Voir A. CAILLEUX, *B. S. G. F.*, 1945, p. 375.

craie de 5-10 cm ayant subi un transport de plusieurs km conservent des angles vifs. Ces matériaux forment trois niveaux : un niveau élevé, conservé en lambeaux, surtout entre Ornain et Aisne et vers Troyes ; un niveau moyen, bien conservé, très puissant (voir ci-dessus) ; et un bas niveau, entaillé dans le précédent et remaniant son matériel. L'étude des grèves nous a montré qu'elles se sont formées par éclatement sous l'action du gel de calcaires et de craies gélifs. Les calcaires se débitent en plaquettes d'où le fort aplatissement des galets¹. Par ailleurs, la coupe de Vassincourt, étudiée par M. Paque², montre que ces graviers contiennent, vers Revigny, dans leur masse une faune froide et sont encadrés par des faunes chaudes. Enfin l'étude des profils montre que ces remblaiements, très puissants en Champagne s'amincissent à 1 ou 2 m dès que l'on sort des régions crayeuses vers l'aval. Ils passent alors sous les remblaiements eustatiques et se raccordent aux profils de creusement. Nous avons donc à faire à des formations périglaciaires (faune froide, raccordement avec les profils de creusement, admis comme d'âge glaciaire par la théorie eustatique ; phénomènes de gélivation). Il y aurait donc eu, aux périodes glaciaires, engorgement des hautes vallées, non encore atteintes par l'érosion régressive, et ennoyage des talwegs sous des masses énormes, bien plus importantes que les terrasses de l'aval, de matériaux dus à des apports latéraux en rapport avec le gel, donc avec le climat. Ces remblaiements sont d'ailleurs parfois découpés en terrasses (Vesle, Marne), sans que l'entaille soit due à une remontée d'érosion régressive, arrêtée bien à l'aval. Ces entailles se raccordent aux profils des remblaiements eustatiques de l'aval (rivage de + 15 m pour la Vesle), en majeure partie formés des éléments remaniés des grèves, dont l'aplatissement décroît au fur et à mesure du transport fluvial.

Nos observations montrent donc, grâce à des méthodes en parties nouvelles plus précises et plus efficaces que celles employées jusqu'à présent, la concomittance entre divers phénomènes : aux périodes glaciaires, entre le creusement des basses vallées (creusement se propageant avec retard vers l'amont, d'origine eustatique) et l'ennoyage des hautes vallées, en roches gélives, sous les apports latéraux énormes dus à la gélivation ; aux périodes interglaciaires, concomittance entre le creusement des remblaiements péri-glaciaires de l'amont, permis par l'arrêt des apports latéraux, et les remblaiements eustatiques de l'aval. Nos méthodes permettent, en outre, d'espérer arriver à une solution des problèmes posés par les mélanges et les récurrences de faunes quaternaires.

1. Voir Нёсов. Die Geologische Bedeutung des Frostes.

2. C. R. somm. S.G.F., 1946, p. 157.

M. J. Bourcart est tout à fait d'accord avec **M. Tricart** sur l'existence de terrasses d'origine « climatique », c'est-à-dire déposées quand le débit solide des cours d'eau était surabondant, notamment à la fin de périodes très froides (ce qui ne veut pas dire glaciaire : cf. les notes de notre confrère Guillien). Quant à la nouvelle classification que **M. Tricart** propose pour les terrasses « eustatiques » de l'aval, il n'y est arrivé que par déduction à partir d'une hypothèse simple, celle de la fixité du continent. Il faudrait, avant de pouvoir l'admettre, la vérifier le long du cours de grands fleuves : Seine, Loire ou Rhône.

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

Marcel Gigout. — *Quaternaire du littoral atlantique du Maroc. Les dunes quaternaires du Sahel.*

Dans une note précédente¹ j'ai décrit des traces laissées en bordure du Sahel, entre Caps Blanc et Cantin, par des mers de 15-20 m et de 5-8 m. J'avais montré auparavant par la coupe du Cap Cantin² la nécessité d'admettre dans cette région 5 cycles marins depuis le Pliocène.

A chaque régression, les sédiments marins fraîchement déposés ont été remaniés en dunes que la transgression suivante a trouvé consolidées. Examinons d'abord les principaux critères qui permettent de reconnaître ce *remaniement dunaire*³.

1. Les sables ou grès dunaires ont la même composition que les sédiments marins dont ils proviennent ; ils sont fait de grains siliceux mélangés à des fragments de coquilles calcaires ; mais on trouve dans les dépôts purement marins des lits où les fragments de coquilles ont plusieurs mm ou même plusieurs cm de long, tandis qu'ils sont plus fins (de l'ordre du mm) dans les roches remaniées par le vent.

2. L'abondance de coquilles marines caractérise les sables marins, tandis que les Gastropodes terrestres peuvent être nombreux dans les sables éoliens, accompagnés souvent de traces de racines, d'ossements de mammifères, etc... Mais on peut trouver dans les formations dunaires, vers leur base, des coquilles marines, surtout Moules et Patelles, plus ou moins usées.

3. Tandis que les sédiments marins sont en couches parallèles, les dépôts éoliens montrent presque toujours une *stratification entrecroisée*. La stratification oblique existe également pour les dépôts marins, mais elle s'accompagne de galets

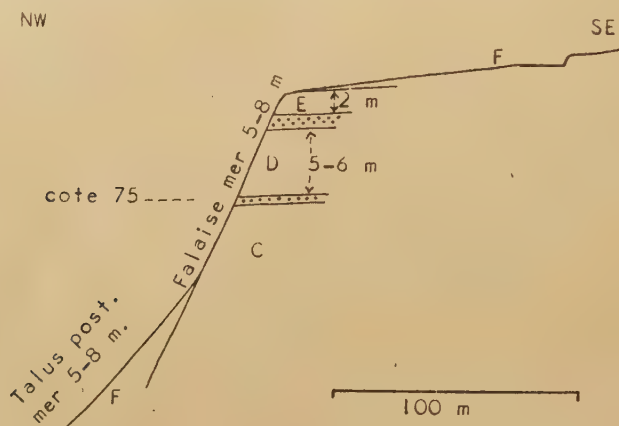
1. **M. GIGOUT.** Quaternaire du littoral atlantique du Maroc. Les falaises mortes entre Cap Cantin et Cap Blanc. *C. R. somm. S. G. F.*, 3 février 1947.

2. **M. GIGOUT.** Quaternaire du littoral atlantique du Maroc. Coupe du Cap Cantin. *Ibid.*, 16 déc. 1946.

3. Mes observations sur ce sujet rejoignent celles déjà formulées par **J. BOURCART** : La Géologie du Quaternaire au Maroc. *Revue scientif.*, n° 3224, 1943, p. 318.

et graviers, témoignant de courants violents. 4. Enfin le *modèle dunaire* est une forme de relief remarquablement développé dans le Sahel; il comporte des collines très-allongées, en cordons parallèles, séparées par des dépressions souvent fermées, en fond de bateau.

Il est donc possible, en général, de reconnaître les sédiments marins que le vent a remaniés, comme cela s'est produit sur une grande échelle dans le Sahel. Au S d'Oualidia, la falaise morte de la mer de 5-8 m donne des dunes consolidées proches du littoral une coupe (fig.) où l'on remarque deux niveaux roses intercalaires épais de 3 à 5 m au maximum.



Coupe de la falaise morte à 12 km SW d'Oualidia. En pointillé, les niveaux roses. — Dunes consolidées : C, post milazzienne; D, post tyrrhénienne; E, post mer de 15 m; F, post mer de 5-8 m.

Ces formations roses, gréso-calcaires, bréchoïdes, le plus souvent riches en *Helix*, se retrouvent notamment au Cap Cantin, où elles *séparent les différents cycles quaternaires*. On peut donc s'appuyer sur elles pour dater, dans les cas favorables, les dunes consolidées¹. Dans le cas de la fig., nous sommes conduits à admettre qu'un tel remaniement dunaire s'est produit pour les dépôts milazziens, tyrrhéniens², de la mer de 15-20 m et de celle

1. MM. G. CHOUBERT et J. MARÇAIS (comm. orale) attribuent la même signification à un niveau rose semblable. Les « marnes de Témara » de J. BOURCART (*op. cit.*) et la « croûte calcaire à structure noduleuse » de D. JARANOFF (L'évolution morphologique du Maroc atlantique pendant le Pliocène et le Quaternaire. *Revue géogr. phys. et géol. dynam.*, n° IX, 1936, p. 299) sont également des formations comparables; mais le niveau décrit par J. BOURCART (*op. cit.*, fig. 3) sur la plage du Cap Cantin n'est pas l'équivalent de ceux dont je tire argument.

2. J'emploie ces termes dans le sens de 2° et 3° cycles quaternaires, par analogie avec la Méditerranée, mais sans prétendre à une équivalence complète.

de 5-8 m. Mais ici comme au Cap Cantin les remaniements éoliens nous empêchent de reconnaître les altitudes maxima atteintes par ces mers quaternaires.

P. R. Giot. — *Les schistes cristallins de la Baie d'Audierne (Finistère). 1. Les roches normales.*

L'arc de la Baie d'Audierne correspond presque entièrement à trois synclinaux juxtaposés. Ceux-ci sont bordés ou séparés par des migmatites (embréchites œillées du Souc'h en Plouhinec et de Plozévet), parfois travesties en orthogneiss chloriteux ou sériciteux (Plonéour-Lanvern), plus souvent par des granulites parasites. Entre Kerdelec et Lesvily, au N de Pouldreuzic, cette bordure est même formée des résidus d'un granite, fort disloqué et recoupé par des filons de granulite et des enclaves schisteuses ou amphiboliques. Ce granite alcalin (biotite à zircons, orthose, microcline, rare albite, apatite) est tantôt porphyroïde, tantôt à grain fin et même une apophyse (Queldrec et le Bren) montre un orthogneiss très fin.

Les deux synclinaux septentrionaux contiennent en leur centre d'intéressantes formations de roches vertes, qui seront étudiées dans le prochain article. Tous sont traversés de roches amphiboliques filoniennes. Nous allons décrire succinctement ici les roches normales, acides, et réserverons l'interprétation stratigraphique et structurale pour une note ultérieure plus synthétique.

Le synclinal méridional, ou de Tronoan, est axé dans la direction du Léon, mais il se relie au grand alignement cornouaillais de schistes cristallins du S de la Bretagne. Les pendages subverticaux laissent cependant entrevoir un dessin synclinal. A l'E, schistes à biotite seule, vers l'W schistes à biotite chloritisée et muscovite, rarement feldspathiques. Autour de Tronoan et de Tronoan-Vihan, très importante intercalation de leptynites bien litées, à biotite chloritisée, un peu de muscovite, pyrite et orthose.

Les deux autres synclinaux ne se prolongent pas, coupés par la granulite. Les directions sont partout celles du Léon. Les pendages mettent bien en évidence des dispositions symétriques autour des noyaux formés par les roches basiques, qui correspondent donc bien au sommet de la série. L'axe du synclinal principal passe par le S de Peumerit et Plovan, et les roches vertes y sont donc un peu en biais.

La structure du N, ou synclinal de Lababan, est essentiellement constituée de gneiss très fins à biotite seule, ou très accessoirement à muscovite et chlorite, ou encore grenat. Plusieurs niveaux de leptynites s'y intercalent autour de Keristemet, avec plagioclases atteignant l'oligoclase-andésine, orthose, microcline, biotite.

Le bord N du synclinal de Plovan est essentiellement formé de schistes à deux micas, la biotite étant largement chloritisée, avec des intercalations de gneiss fins à deux micas ou même à biotite seule, orthose, grenat, tourmaline.

Le bord S est plus varié et plus intéressant. Les escarpements de Penhors et de Trunval, en Tréogat, sont formés de schistes à beau chloritoïde bleu. Plus à l'E le chloritoïde est altéré et transformé en chlorite et en muscovite. Le microscope montre en outre de la cordiérite, en grandes plages arrondies, et des feutrages de sillimanite, rare tourmaline, ilménite. Ces roches sont très semblables à celles dénommées « morbihanites » par de Limur (1884) et Barrois (1934) plus à l'E. Vers Kericun les schistes sont abondamment feldspathisés par de l'orthose en lits, et albite plus rare, au point de former des gneiss chloriteux à nombreux plissements. Dans la Palue de Tréguennec, le rocher de Menez Brigou est formé de splendides leptynites blanches, à plagioclases abondants atteignant l'andésine, orthose, et un peu de muscovite accessoire.

Pour interpréter les schistes cristallins de ces trois synclinaux de la Baie d'Audierne, qui présentent des paragenèses généralement inusuelles, et, parfois fort insolites, il nous semble nécessaire d'admettre que nous avons affaire à des roches initialement recristallisées dans la catazone (tantôt gneiss inférieurs à biotite, avec ou sans sillimanite, cordiérite et chloritoïde, tantôt gneiss supérieurs à deux micas) ou la base de la mésozone (micaschistes inférieurs) et postérieurement remontés dans une zone plus élevée, où ils ont subi un rétromorphisme mitigé, ayant affecté leurs minéraux les plus instables, principalement les micas. La cause de ce rétromorphisme qui a tant altéré les associations minérales primitives, nous paraît liée à celle qui a provoqué la mise en place des granulites.

E. Aubert de la Rüe. — *Fréquence des enclaves quartzeuses dans les basaltes récents des environs de Mexico (D. F.), Mexique.*

Une étude des volcans basaltiques éteints, mais très récents, se dressant notamment au S et au SW de Mexico, m'a permis de constater que les laves de plusieurs d'entre eux, des basaltes à olivine, renferment fréquemment, mais en quantités très inégales, des enclaves quartzeuses à l'exclusion de toutes autres. Il s'agit d'enclaves énallogènes de quartz blanc laiteux très pur. Elles sont toujours anguleuses, de formes et de dimensions très irrégulières, dépassant rarement 10 cm de diamètre. Le bord de ces enclaves est habituellement parfaitement net, le quartz n'ayant le plus souvent subi aucune fusion, mais le cas contraire

s'observe cependant et des échantillons montrent parfois à la périphérie une zone de quelques mm de large où le quartz, ramolli par le magma, s'est mélangé au basalte encaissant. D'autres enclaves montrent, par places, des craquelures injectées de verre basaltique.

J'ai constaté notamment la présence de telles enclaves de quartz dans les scories du Peñon del Marques et, non loin à l'E, dans les coulées descendues vers le N des volcans de la Sierra de Santa Catarina. Elles ne manquent pas dans les produits de projection et les coulées de nombreux cônes basaltiques de la Sierra de l'Ajusco, comme entre Milpa Alta et San Pablo et dans les petits volcans de la Cima, au km 42 (cote 3.000) de la route Mexico-Cuernavaca, où des fragments de quartz forment souvent le noyau de bombes. Une coulée descendue du cerro Olinca et s'avancant jusqu'à Topilejo en contient assez souvent, mais c'est principalement dans les courants de lave cordée issus du cerro Chichinautzin (3.476 m) en direction du N, que ces fragments de quartz sont les plus gros et les plus nombreux.

E. Wittich¹ a signalé précédemment la présence d'enclaves semblables dans les basaltes d'Ixtapalapa et de San Angel près de Mexico où je les ai retrouvées. Elles sont d'ailleurs bien connues des ouvriers travaillant dans les nombreuses carrières de cette dernière localité, sous le nom de *corazones de piedra*. On leur attribue dans la région des vertus thérapeutiques et elles sont recherchées pour soigner les maladies du cœur. E. Wittich pense que ces fragments de quartz proviennent des calcaires à silex du Cénomanien, qui sont, de toutes les assises sédimentaires connues formant le substratum des épanchements volcaniques tertiaires et plus récents du bassin de Mexico, les plus riches en silice. Cet auteur considère comme probable que les calcaires arrachés à une grande profondeur par le magma ont été assimilés, mais que les parties siliceuses sont demeurées intactes. Cette hypothèse me paraît peu vraisemblable, car les enclaves de quartz blanc rencontrées, qu'il s'agisse de celles des basaltes du San Angel, émis par le Xitli, volcan de l'époque historique et dont on estime l'âge à moins de 2.000 ans, ou de celles provenant des autres volcans cités et qui sont sans doute d'un âge comparable, diffèrent absolument des nodules de silex grisâtre existant dans les calcaires cénomaniens. On conçoit difficilement, d'autre part, que ces derniers aient toujours été si parfaitement assimilés qu'on ne puisse jamais les retrouver à

1. Los fenómenos microvolcanicos en el Pedregal de San Angel. *Soc. Scient. « Antonio Alzate »*, Mem., t. 38, 1918-1920, p. 106, Mexico.

l'état d'enclaves. On sait d'ailleurs qu'en règle générale, les transformations subies par les calcaires pris dans des laves basaltiques sont peu intenses et que celles-ci, de leur côté, sont très peu modifiées. On ne remarque, effectivement, dans tous les basaltes à enclaves quartzeuses examinés, aucun phénomène d'endomorphisme laissant supposer que ceux-ci aient assimilé des calcaires.

Il faut donc admettre que ces fragments de quartz, qui d'une façon générale ont tout à fait l'aspect du quartz filonien, ne proviennent pas de niveaux calcaires, mais d'une autre formation existant en profondeur et dont nous ignorons tout.

L'aire d'extension de cette formation quartzeuse présumée doit être relativement vaste, à en juger par la dispersion des centres éruptifs où j'ai observé les enclaves en question. Dans le seul District Fédéral, ils s'espacent sur près de 30 km de l'E à l'W et davantage du N au S. Ceci est d'ailleurs confirmé par la découverte que j'ai faite, d'enclaves quartzeuses identiques, dans les laves d'un petit cône basaltique très écarté des précédents : le cerro de Tlacotepec, au S de Toluca (État de Mexico), à 60 km à l'W des volcans mentionnés de la Sierra de l'Ajusco. Ceci m'incite du reste à penser que l'on trouverait probablement aussi des enclaves de quartz semblables dans les nombreux volcans intermédiaires que je n'ai pas eu le loisir d'examiner, de même que dans les laves de beaucoup d'autres appareils similaires situés à l'extrémité SE du bassin de Mexico.

Henri Teissier du Cros. — *Présence du Permien sur la bordure SE des Cévennes.*

G. Fabre¹ a rattaché à la limite orientale de l'extension du Permien dans la Lozère et l'Aveyron un lambeau de Saxonien qu'il a découvert dans les gorges du Trévezé et de Bramabiau vers Saint-Sauveur-des-Pourcils. Entre les deux bassins de Largentière, dans l'Ardèche, et de Lodève, dans l'Hérault, le Permien n'avait pas été, à notre connaissance, signalé sur la bordure SE des Cévennes.

Or, j'ai pu observer récemment, aux environs de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), une série présentant le faciès classique du Permien du Languedoc. J'ai revu cette série au cours d'une excursion avec MM. Mainguy et Gottis, ingénieurs géologues à la S. N. P. L. M., qui ont également constaté son analogie avec la coupe classique de la vallée de la Tongue, près de Gabian.

1. *B. S. G. F.* (3), XVIII, p. 18.

On l'observe sur le versant N de la Montagne de la Fage en prenant, à 1 km au delà de Cros sur la route de Saint-Roman-de-Codières, le chemin du Mas de Brouguet que l'on quitte après le second tournant pour suivre un sentier qui monte en lacets vers les pâturages supérieurs de la Fage. La puissance totale est d'environ 40 m et la coupe s'établit ainsi de bas en haut :

1. Arkose à gros éléments de quartz peu roulés, quelques rares feldspaths, fragments de schistes à angles vifs, d'argilolite grise roulée, englobés dans un ciment jaune rougeâtre à grains de quartz plus arrondis, reposant en pseudo-concordance sur les schistes cambriens rubéfiés.

2. Minces dalles de psammites grises.

3. Marnes schisteuses jaunâtres micacées avec intercalation de psammites de même couleur, tendant progressivement vers le noir.

4. Marnes noires très vacuolaires, présentant une forte teneur en matière organique, d'après l'examen effectué au Laboratoire de Géologie de la S. N. P. L. M.

5. Marnes plus rougeâtres, puis gris vert ou violet, avec intercalations gréseuses dures, surmontées de psammites rouges, puis de marnes rouges micacées et minces lames flexibles.

6. Grès à ciment argileux jaunâtre (base du Trias).

Les couches 1, 2, 3, 4, représenteraient l'Autunien et ont une puissance totale de 27 m. Les couches 5, d'une puissance totale de 13 m, ont le faciès typique des « ruffes » du Bassin de Lodève, attribuées au Saxonien. Le Trias, qui repose en concordance sur cette série, est caché en grande partie sous une brèche de pente, mais la couche 6 peut se suivre vers l'E en continuité avec la base d'une série triasique bien observée (coupe de la Tourette, sur la route Saint-Hippolyte-Lasalle). La série permienne paraît s'amenuiser en allant vers Saint-Roman-de-Codières. Sous le hameau de Driolle, elle se réduit à quelques m d'arkoses surmontées de marnes noires puis de marnes rouges. Au voisinage du Vidourle, des psammites rouges surmontent une arène à bancs de quartz roulés.

On peut rapprocher de cette coupe particulièrement claire d'autres observations, d'interprétation plus délicate :

a) Au village de Saint-Roman-de-Codières, on observe une arkosé, puissante de 6 à 7 m, contenant deux à trois minces lits de quelques cm de marnes vertes passant parfois au violet. La suite de la série s'observe entre l'église et la route de Sumène : il s'agit de grès ocreux, puis d'arkoses surmontés par des marnes noires; il semble bien que ces marnes, attribuées par la feuille du Vigan au Houiller, appar-

tiennent à l'Autunien. La carte géologique du département du Gard, par Em. Dumas, représente, tout le long de la route de Sumène, une série continue de Trias, que la feuille géologique du Vigan au 1/80.000^e remplace par une faille. D'après des observations de M. Bonnet, géologue à la S. N. P. L. M. (communication orale), il semble bien que l'on doive revenir à l'interprétation d'Em. Dumas. A la base de cette série triasique s'observeraient, de place en place, des lambeaux de Permien, dont le plus typique est celui du village de Saint-Roman-de-Codières.

b) Entre Lasalle et Vabres, on observe à la base d'une coupe de Trias daté par des fossiles, quelques dm de psammites rouges et vertes, attribuables sans doute à une lèche de Permien supérieur à faciès « ruffes » ou à une récurrence de ce faciès dans le Trias inférieur. Je ne m'étendrai pas sur cette coupe qui doit faire l'objet d'une prochaine note de la part des géologues de la S. N. P. L. M.

En résumé, nous avons affaire, à Saint-Hippolyte, à une coupe dont l'analogie de faciès avec le Permien classique et la position stratigraphique ne permettent guère de mettre en doute l'attribution au Permien. Aux environs s'observent des coupes dont l'interprétation plus délicate, est éclairée par l'existence de cette série. Peut-être même peut-on considérer comme Permien les nombreux placages d'arkoses du Massif de l'Aigoual, ce qui permettrait de se relier au gisement de Saint-Sauveur-des-Pourcils décrit par G. Fabre.

F. Crouzel. — *Sur la présence de hauts cailloutis situés entre le Plan au SE de Cazères et Eycheil au S de Saint-Girons*¹.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

E. Raguin. — 1. *Géologie du granite*. 1 vol., 211 p., 46 fig., Paris, Masson, 1946.

Cet ouvrage présente un essai de mise au point des connaissances sur le granite. Après une partie descriptive exposant la structure des massifs granitiques et de leurs dépendances, les rapports de la granitisation avec les autres phénomènes géologiques (métamorphisme, orogénie, volcanisme, métallogénie) sont examinés. Finalement sont évoquées les hypothèses sur la formation du granite.

2. Le massif de granite des Montmins (Allier) et ses filons métallifères. *Bull. Serv. Carte géol. France*, t. XLV, n° 216, 1944, p. 127-134, 1 fig.

3. Découverte de roches éruptives ordoviciennes dans les Pyrénées centrales. *CR. Ac. Sc.*, 223, 1946, p. 816.

1. Cette note, avec 2 figures, communiquée par le R. P. BERGOUNIOUX à la séance du 2 décembre 1946, est destinée au *Bulletin*.

S. Gillet. — Lamellibranches dulcicoles : les Limnocardiidés. *Rev. Scient.*, 84^e année, fasc. 6, n° 3258, 1^{er} octobre 1946, p. 343-353, 11 fig., 6 tabl.

J. Sigal. — Étude de la microfaune du chantier de Gensac (Haute-Garonne). *Rev. Inst. fr. Pétr. et Ann. Comb. liquides*, n° 1, octobre 1946, 18 p., 10 pl., fig.

M. Dérivé. — L'Uranium, la clef et la source des énergies nucléaires. Paris, Éditions Elzévir [1946], *Matières premières*, n° 1, 63 p., fig., pl.

J. Letourneur. — Observations sur la région comprise entre Ugine et le Mont-Joly. *Bull. Serv. Carte géol. France*, t. XLV, n° 216, p. 173-177.

P. Macar. — Principes de Géomorphologie normale. Étude des formes du terrain des régions à climat humide. Paris, Masson ; Liège, H. Vaillant-Carmanne. 1946, 1 vol. 8°, 304 p., 212 fig.

E. Asselberghs. — L'Éodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, t. XIV, 1946, 598 p., 121 fig., 10 pl.

Au nom du **Centre Culturel de l'Association France-U. R. S. S.**, **J. Ricour** présente les publications suivantes :

1. *Bulletin de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.* a) Série géologique (som. et rés. anglais), 1946, n°s 1, 2, 3.

b) Série géographique et géophysique (som. et rés. anglais), 1946, n°s 1, 2, 3.

c) Série pédologique (som. et rés. anglais), 1946, n°s 4 et 5.

2. *Courrier de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.* (en russe), 1944, n°s 3, 4-5, 7-8 et 1946, n°s 1, 2, 3, 4, 5-6, 7.

3. *Comptes rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.* En anglais ou en français selon les articles : 1939 (vol. 22, n° 1, vol. 24, n° 1) ; 1941 (vol. 31, n°s 2, 4, 5, 7, 8) ; 1944 (vol. 42, n° 6, 7, 8, 9, vol. 43, n° 5, vol. 44, n°s 4, 5, 8, vol. 45, n° 3, 4, 5, 7) ; 1945 (vol. 46, n° 1, 2, 6, 7, 8, 9). En russe : 1945 (vol. 47, n°s 1, 2, 3). En anglais ou en français : 1945 (vol. 47, n°s 4, 5, 6, 7, 8, 9) ; 1946 (vol. 51, n°s 2, 3, 4). En russe : 1946 (vol. 51, n° 5) ; 1946 (vol. 51, n°s 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, vol. 53, n° 1). En anglais ou français : 1946 (vol. 51, n°s 6, 7, 8, 9).

4. **L. BERG.** — Le Centenaire de la Société de Géographie de l'U. R. S. S. (1845-1945), 1 vol., 260 p. (en russe).

5. **I. ABRAMOV.** — Un éminent savant russe, l'académicien Vladimir VERNADSKY (1863-1945), Moscou, 1946, 1 brochure, 7 pages.

Maurice Robert. — Le Congopysique..., 3^e édition. Liège, H. Vaillant-Carmanne, 1946. 1 vol. in-4°, 449 p., 70 fig., 29 pl., bibliogr.

La seconde édition de cet ouvrage fut accueillie en 1942 avec un tel intérêt qu'elle est maintenant épuisée, malgré les obstacles apportés à sa diffusion par les circonstances nées de la guerre. Dans la troisième édition, le plan général et l'esprit des précédentes sont maintenus : l'auteur expose les faits et souligne leur importance relative ; il résume clairement l'évolution des connaissances ; il docu-

mente ; il situe les problèmes à résoudre. Toutefois l'œuvre est considérablement plus étoffée et fait apparaître l'importance des acquisitions recueillies au Congo belge, durant la période 1940-1946, relatives aux découvertes paléontologiques et spécialement à l'âge des terrains anciens (Précambrien et paléozoïque). Le chapitre consacré aux gîtes minéraux et métallifères (étain, or, cuivre, diamant, uranium,...) a subi de notables accroissements et fournit, entre autre renseignements, des chiffres de la production jusqu'aux années 1944 et 1945.

Les chapitres sont :

I. *La pénétration dans les régions du Centre Africain.* — II. *Aperçu de la géologie* (100 pages). — III. *Les gîtes minéraux et métallifères* (50 pages). — IV. *Évolution du relief et du système hydrographique* (62 pages). — V. *Le climat* (48 pages). — VI. *Le régime des rivières du réseau hydrographique congolais.* — VII. *Les gîtes d'énergie hydro-électrique.* — VIII. *Au sujet de l'hydrologie souterraine du Bassin du Congo.* — IX. *Les terrains superficiels* (20 pages). — X. *Essai de biogéographie* (54 pages). — XI. *Considérations suggérées par l'étude du milieu physique congolais.*

Mentionnons une riche et abondante illustration (29 planches hors texte, 70 figures dans le texte), une copieuse bibliographie mise à jour, un très utile index alphabétique. Au total, 449 pages in-8° Jésus.

L. Dudley Stamp. — Britain's structure and scenery. London, Collins, 1946, 1 vol. in-8°, xvi-255 p., 74 fig., 32 pl. en noir et 32 pl. en couleurs¹.

Paul Jodot. — Mécanisme de la grésification des lambeaux de grès et de poudingue siliceux dans le Sud du Bassin de Paris. *CR. Ac. Sc.*, t. 223, p. 93-95, séance du 8 juillet 1946.

Charles Jacob. — 1. Inauguration de la plaque commémorative apposée sur l'école où enseigna Lucien Cayeux à Avesnes-sur-Helpe (Nord) le dimanche 7 juillet 1946. *Institut de France, Académie des Sciences*, 1946, 7 p.

2. Discordances, transgressions et variations de faciès du Crétacé supérieur de la partie orientale des Pyrénées françaises. *Rev. Soc. géol. bulgare*, t. XI, 1939, p. 39-47, 1 pl. Mélanges Stefan Bončev à l'occasion de son 70^e anniversaire.

P. Bout. — Sur les hommes fossiles de Denise à propos du Centenaire de leur découverte. Le Puy-en-Velay, éd. de la Société Académique, 1947, 1 vol. in-8°, 64 p., 1 pl.

D^r E. Dartevelle et E. Casier — Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines. *Ann. Mus. Congo Belge*, A. Minér., Géol., Paléont., sér. III. t. II, fasc. 1, 1943, 200 p., 16 pl.

1. Ouvrage offert par le BRITISH COUNCIL.

La gérante de la Soc. Géol. : M^{me} HAUMONT.

Imprimerie Protat frères, Mâcon, C. O. L. 31.1998. — N° 6250. — Mars 1947.
N° éditeur 14. — Dépôt légal 1^{er} trimestre 1947.